AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



SAYI 486

MAYIS 2008

3,5 YTL





Kumun Saltanatı



Venüs... Işık... Kuantum Kuramında Belirsizlik... Güvenli Nükleer Atıklar... Yerin Derinliklerinde...

Anadolu'da İlk Beyin Ameliyatları... Bitkiler, Kuşlar ve İnsanlar... Transgenik Balık... Sumaymunları...

Türkiye'nin Bilim Çeşmesi:
www.biltek.tubitak.gov.tr
Yenilendi!

TÜBİTAK > Bilim ve Teknik Dergisi | İletişim Site Haritası Ziyaretçi Sayısı



TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

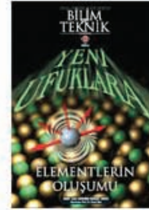
SİTE İÇİ ARAMA
Ara

- Yeni Sayı
- Yıldız Takımı
- Yeni Ufuklara
- Posterler
- Bilim ve Teknoloji Haberleri
- Merak Ettikleriniz
- Nerede Ne Var
- Sanal Sergi
- Bir Buluşum Var
- Kendimiz Yapalım
- Teknotezgah
- Teknoloji Tasarım Dersi
- Şenlikler ve Etkinlikler
- Bilgi Paketleri
- Mesaj Panosu
- Bilim Postası
- Matematik Bir Oyundur
- Psikoloji (YENİLENDİ)
- Gökbilim
- Fotoğraf
- Satranç
- Go
- Bilim ve Teknik Kulübü
- Bilim İnsanları
- Sandık Odası...
  - Sonsuz Takvim
  - Sınırsız Sayılar
  - Haydi Çevir
  - Orada Saat Kaç?
  - Arama Kurtarma
  - Baz İstasyonları
  - Deprem
  - Yerkürenizi Şekillendirin
- Bilim Çocuk
- Meraklı Minik

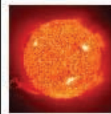
YENİ SAYI

Mart 2008
Sayı: 484





Tüm Poster ve Kitapçıklar için tıklayın...



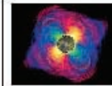
Yıldızlar Geçidi
Sayılamayacak kadar çok dediğimiz rengarenk, ışıl ışıl yıldızların aralarındaki farkları, nasıl ortaya çıktıklarını, oluşumları hakkındaki modelleri; doğumlarından ölümlerine...



Yeni Kablosuz Geniş Bant İnternet Teknolojisi: WiMAX
WiMAX, iletişimde bir dönüm noktası olmaya aday. WiMAX'le aynı hat üzerinden, hem telefon, hem internet, hem de televizyon hizmeti verilebilir.



Yeni Uzay Yarışı
Uzay yarışı dendiğinde akla gelen ilk şey, soğuk savaş yıllarında ABD ve Sovyetler Birliği arasında yaşanan...



Kip Thorne İle Zamanda Yolculuk
İnsanların büyük çoğunluğu, uzayı bir hiçlik, gezegenler, yıldızlar ve gökadalar arasında hiç birşey içermeyen boşluk...

Einstein'ın Uzay ve Zaman Kuramı - 2
Genel Görelilik
- Ay Neden Dünya'ya Düşmüyor?
- Karadeliğin Ufkunda...



Bilim CD'leri Serisi - 7
Nisan 2008 Sayısıyla Birlikte.

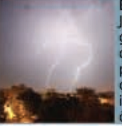


TÜBİTAK Formula G 2008 Olympia Sınıfı Güneş Arabaları Yarışı
TEKNİK KURALLAR İÇİN TIKLAYIN...

1000 km'lik yol yarışı olarak tasarlanan yarışla ilgili kurallar ve yarış güzergahı daha sonra açıklanacaktır.

Son başvuru tarihi 20 Mart'a uzatılmıştır.

BİLİM ve TEKNOLOJİ HABERLERİ



Bulutlardaki CERN
Japon fizikçiler, fırtına bulutlarının yüksek enerjili parçacık hızlandırıcıları gibi işlev görebildiklerini kanıtlayan bulgular elde ettiklerini açıkladılar. Yeryüzünde milyarlarca dolar fiyat etiketi taşıyan parçacık hızlandırıcılarında elektrik yükü taşıyan atomaltı parçacıklar, güçlü süperiletken mıknatıslarca yönlendirilerek kafa kafaya çarpıştırılıyor ve bu çarpışmanın yarattığı büyük enerjinin oluşturduğu parçacıklar incelenerek evrenin işleyişi, tanıdığımız ve henüz tanıyamadığımız maddelerin özellikleri tanımlanmaya çalışılıyor. tıklayın...

MERAK ETTİKLERİNİZ



- Ben rokfort, kamambert ve tulum peyniri gibi küfle olgunlaştırılan peynirlerdeki mikotiksin riskini öğrenmek istiyorum. Bu peynirleri rahatlıkla tüketebilir miyiz? (Ferit Uğur) tıklayın...
- Merak ediyorum da satrançta tek bildiğim kısa yollu mat çoban matı o da 4 hamlede oluyor bunun gibi rakibi kandırıcı hareketler var mı? (Mehmet Yiğit Karakılıç) tıklayın...
- Gözlerimiz kapalıyken, herhangi bir yerimize dokunulduğunda bu yerin neresi olduğunu beynimiz nasıl ayırt edebiliyor?(Bulut Ümit) tıklayın...

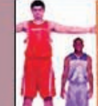
EN ÇOK MERAK EDİLENLER

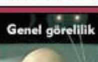

Atom Bombası Nasıl yapılır?

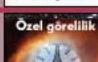

Beynimin % kaçını kullanıyorum?


CAM Katı mıdır?


Kuş gribi NEDİR?


Boyum daha Uzar mı?













E-Dergi Girişi
Kullanıcı Adı
biltek123
Şifre
****
Giriş Yap

Dergiye Abone Ol
Arşivi Gez

Formula G | Hidromobil | Yeni Ufuklara



Yeni Ufuklara...
Ayrıntılı bilgi için tıklayınız...

Gökyüzü Gözlem | Buluş Şenliği



Yeni Ufuklara Cilt 2
KİTAPÇILARDA

TÜBİTAK
Bilim ve Teknik Dergisi
Arşiv DVD'si
Kullanım Kılavuzu
TIKLAYIN...

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

CİLT 41 SAYI 486



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Yerküre yaşamın henüz bilinen tek adresi... Ancak, yerkürenin kimi yerleri öylesine soğuk, öylesine sıcak ya da öylesine ıssız ki, yaşam oralara hiç uğramamış gibi görünüyor. Oysa biraz dikkatle baktığımızda, kıpırtıları gördük; okyanusun dibinde zifiri karanlıkta, ya da sıcak su kaynaklarında kükürtlerin arasında... Cehennem sıcağı gündüzlere, buz gibi soğuk gecelerin eşlik ettiği çöllerse yaşamın pek rağbet etmeyeceği alanlar gibi görünür. Oysa buradaki canlı çeşitliliğinin de azımsanacak bir yanı yok. Bu canlılar yalnızca dar alanlara sıkışmış vahalarda değil, en kurak yerinden en "sulak" yerine kadar her yerde var... Dünya karalarının üçte biri, Afrika kıtasının üçte ikisi ve kutupların önemli bir kısmı çöllerle kaplı; üstelik biri diğerine benzemiyor, birkaç ortak özellik dışında. 'Çöl' deyince aklımıza ilk gelen kumullarsa, bu ortak özelliklerin bırakın başında olmayı, arasında bile yer almıyor. Çöl, tüm yaşam formlarıyla dünyanın diğer yerlerinden farklı bir yaşam sahnesi değil. Artık çölün ortasına "medeniyet" getirmek de zor değil; kuraklığı yeşil alanlara çevirmek bir yana, kilometrekarelerce çöl alanına modern bir kent kurmak da mümkün... Şu cıvıl cıvıl mayıs ayında, yine pek çetin geçmeyen bir kışın ardından, hazır yemyeşilken etraf, "bu çöl de nereden çıktı şimdi?" denebilir... Kurak ve susuz geçen ve "küresel ısınma" kavramının pek sık kullanıldığı geçtiğimiz yazın ardından, kış mevsimiyle birlikte biraz nefes almış gibi görünsek de, kuraklık çok uzun olmayan vadede kapımızda... Çölleşmeden önce çölleri bir tanımakta fayda var...
Geçtiğimiz ay biraz karanlık geçti bilim dünyası için; kara haberler peşi sıra geldi... Önce, "kara delik" ve "solucan delikleri" kavramlarının babası, "nükleer fisyon"u Bohr ile birlikte ortaya atan John A. Wheeler'in ölüm haberi geldi 13 Nisan'da. 3 gün sonraysa Brezilya'da bir kelebek kanat çırptı ve kaos kuramının temellerini atan Edward Lorenz Cambridge'te yaşamını yitirdi. Her iki bilim adamı da kuşkusuz bilim dünyasına katkılarıyla yaşamaya devam edecek; her fırtına koptuğunda değil belki ama, her kelebek gördüğümüzde Lorenz'i, her zaman makinesinden söz edildiğinde ya da paralel evrenlerle ilgili hülyalara daldığımızda Wheeler ve parlak öğrencileri gelecek aklımıza. Bu parlak öğrenciler arasında kimler mi var? Feynman, DeWitt, Everett, Thorne dersek herhalde yeterli olur. Bir de çalışma arkadaşları Bohr ve Einstein gibi iki büyük fizik dehasıysa, Wheeler'in katkılarına şaşırmamak gerekir belki de...
Bu arada, dergimizin bir önceki yazı işleri müdürü Sayın Raşit Gürdilek'in artık emekli olmayı seçtiğini ve tüm emekleri için minnettar olduğumuzu belirtmek isteriz...
Formula-G Güneş Arabaları yarışlarında bu yıl "hadi kollarımızı sıvayalım ve uzun soluklu maratona koşalım" derken, biraz erken davrandığımızın farkına vardık. 1000 km'lik çok etaplı bir maraton ve yeni modeller önerimizi, teknik heyet ve takımlardan gelen geri bildirimler doğrultusunda, yıllara yayılmış bir kademeli geçişle değiştirmeye karar verdik. Daha önceki sayılarımızda ve internet sitemizdeki duyurularımız doğrultusunda uzun yola hazırlanan takımların da mağdur edilmemesini öngören bir düzenlemeyle, bu yıl yarışlarımızı bir kez daha pistte yapacağız. Yarış organizasyonu ve kurallarla ilgili düzenlemelere tüm takımların tam katılımını hedefliyoruz. Çünkü, bu yarışlarda önceliğin, üretilmiş teknolojiyi parayla satın almak değil, takımların kendi özgün teknolojilerini üretmeye yönelik fikirlerinin desteklenmesi olduğuna inanıyoruz. Bu konuyla ilgili gelişmeleri ve yeni duyurularımızı internet sitemizden takip edebilirsiniz...
Her zorlu deneyimin bizleri bilimsel düşünceye biraz daha yaklaştırması dileğiyle...

Çiğdem Atakuman

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Çankaya - Ankara
Yazı İşleri : (312) 427 06 25 (312) 427 23 92
Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : (312) 467 32 46 (312) 468 53 00/1061 ve 3438
Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara

Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta : bteknik@tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 3,50 YTL (KDV dahil)
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro.
Dağıtım : Turkuaz Dağıtım
Baskı : Promat Basım Yayın A.Ş. www.promat.com.tr
Tel: (0212) 456 63 63

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler

26

Venüs ve Dünya, Güneş Sistemi'nde birbirine en çok benzeyen iki gezegen. Yaklaşık 2 yıl önce Venüs'e ulaşan Venus Express adlı uzay aracı, bu gezegeni daha yakından tanımamız gerektiğini gösteriyor.



36

Kuantum kuramı, fiziksel ifadeleri ve soyut matematiği kadar felsefi sonuçlarıyla da şaşırtıcı bir kuram. Belirsizlik ilkesinin de kurama bu anlamdaki katkıları yadsınmaz. İşte, Heisenberg ve ünlü belirsizlik ilkesinin kısa öyküsü...



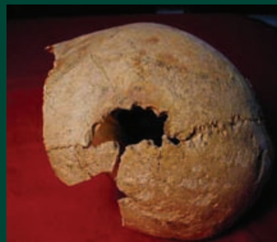
48

İster yüksekte uçan bir uçaktan, isterse çöldeki bir dağın ya da büyükçe bir kumulun tepesinden bakılsın, çölün çarpıcı güzellikteki görüntüsü insanı derinden etkiler. Bu büyüleyici manzaranın içine girip de onu oluşturan öğeleri, öğelerin birbiriyle ilişkilerini ve işleyen süreçleri inceledikçe, insan daha çok şaşırır, daha çok etkilenir.



58

Binlerce yıl önce insanlar sağlıkla ilgili sorunları nasıl çözüyordu? Tedaviye yönelik ne tür yöntemler uyguluyorlardı? Tedavilerin sonucunda hastalar yaşıyorlar mıydı? Bu soruların hepsinin yanıtı hâlâ tam olarak verilebilmiş değil.





"Parçacık Çarpıştırıcı Dünya İçin Güvenli"

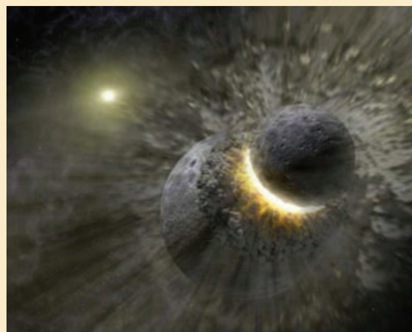
İsviçre'deki Avrupa Parçacık Fiziği Merkezi'ndeki (CERN) Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın açılışının Temmuz 2008'de yapılması planlanıyor. Ancak, özellikle ABD'deki birtakım muhalifler, çarpıştırıcının Dünya için tehlike oluşturabileceğini öne sürerek açılışı geciktirmeye çalışıyorlar.
21 Mart'ta, bir İspanyol bir de Hawaii vatandaşı iki kişi, projenin ABD ortaklarına karşı Hawaii Eyalet Mahkemesi'ne başvurdu ve parçacık çarpıştırıcısının güvenli olduğu kanıtlanana kadar açılışının ertelenmesi isteminde bulundular.
Parçacık çarpıştırıcısı sayesinde biliminsanları Büyük Patlama'dan saniyenin sadece bir milyarda biri kadar sonra oluşmuş koşulları canlandırmaya çalışacaklar. Bunun için, protonları çok yüksek hızlarda birbirleriyle çarpıştıracaklar. Fizikçiler, burada yapılacak deneyler sayesinde, çok uzun zamandır merak edilen birtakım soruların yanıtlanabileceğini umuyorlar. Bunlar, parçacıkların neden kütleye sahip oldukları ya da uzayda gizli boyutların olup olmadığı şeklinde sorular.
Muhalifler, bu çarpıştırıcıda oluşabilecek birtakım "strangelet" denen ilginç parçacıkların gezegeni tümüyle yutabileceğini öne sürüyorlar. Bunların, yeryüzündeki olağan maddeyi etkileyerek bir zincir tepkimeyle bütün gezegeni ilginç parçacıklara dönüştürebileceği varsayılıyor.
Biliminsanları, Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda minik kara delikler gibi maddeyi yutabilecek parçacıkların ortaya çıkmasının çok küçük bir olasılık olduğunu, çıksalar bile bunların çok kısa ömürlü olacağını ve bir felakete yol açmayacağını düşünüyorlar.
Bunun yanı sıra, doğada buna benzer çarpışmaların sıklıkla meydana geldiği biliniyor. Kozmik parçacıklar, ışık hızına yaklaşan hızlarla gökadanın yer yanına dağılmış durumdalar.

Alp Akoğlu

New Scientist, 28 Mart 2008

Kıyamet Nasıl Olacak?

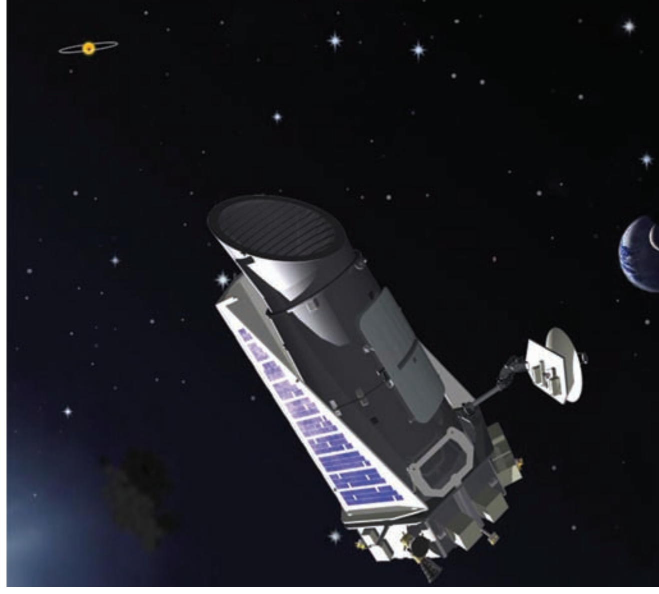
Yeryüzündeki yaşam nasıl yok olacak? Elbette bunun yanıtını bilemiyoruz. Ancak, birtakım varsayımlar var. Yeni bir araştırma, bunlara bir yenisini ekledi: Mars ya da Merkür, Güneş parlaklaşarak Dünya'yı kavurmadan önce Dünya'ya çarpabilir.
İnsanoğlunun gökyüzü gözlemlerine başladığından bu yana, gezegenler mükemmel bir saatin parçaları gibi uyum içinde hareket ediyorlar. Ancak, gezegenlerin birbirleri üzerindeki kütleçekimi etkisinin yörüngelerinde değişimlere neden olabileceği Newton'un zamanından beri biliniyor. Gezegenlerin Güneş çevresindeki hareketi sırasında, birbirleri üzerindeki etkileri uzun dönemli olarak incelemek pek de kolay değil. Bunun için çok güçlü bilgisayarlar gerekiyor. ABD'nin California Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada, önümüzdeki 5 milyar yıl içinde, Merkür'ün yörüngesinin ciddi bir şekilde bozulmasının %1 ila %2 olasılık olduğu ortaya çıkmış. Bu bozulma sonucunda Merkür'ün Dünya ya da Mars'la çarpışma olasılıkları var. Böyle bir durumda Yeryüzündeki yaşamın yok olması da kaçınılmaz.



Frans'daki Paris Gözlemevi'nde yürütülen bir başka çalışmada yine bilgisayarlı canlandırmayla Jüpiter'in Merkür üzerindeki etkisi araştırılmış. Yine benzer olasılıkla, Merkür'ün yörüngesinin, Venüs, Dünya ve Mars'ı tehlikeye atacak kadar basıklaşabildiği görülmüş.
Canlandırmalar, en kötü olasılıkla bile, Güneş Sistemi'nin en azından 40 milyon yıl daha bir saat gibi çalışacağını düşünüyorlar. Sistemin bozulma olasılığı da %1-2 olduğuna göre, %98 ila %99 olasılıkla birkaç milyar yıl daha Dünya bir gezegenle çarpışmadan, Güneş'in onu kavuracağı güne kadar bize ev sahipliği yapacak.

Alp Akoğlu

New Scientist, 1 Nisan 2008



Uzaylı Gözünden Dünya

Güneş-dışı gezegen araştırmaları, gökbilimin hızla gelişen alanlarından biri. Günümüze kadar keşfedilen gezegen sayısı 250'yi aştı. Gökyüzüne giderek daha büyük, daha gelişmiş teleskoplarla baktığımız için gezegenlerin sayısı artarken, bir yandan da boyutları küçülüyor. Yakın gelecekte, Dünya-benzeri gezegenler keşfedebilecek özelliklerde teleskoplar bu amaçla kullanılmaya başlanacak.
Güneş-dışı gezegen araştırmaları tüm hızıyla sürerken, bir grup araştırmacı olaya farklı yönden de bakıyor: "Acaba başka yıldız sistemlerinden gezegenimize bakan birileri olsaydı ne görürlerdi?" Araştırmayı yapan gökbilimcilerden Sara Seager, MIT'in (Massachusetts Araştırma Enstitüsü) Gezegen Bilimleri bölümünden. Seager, bu çalışmayı yaparken asıl amaçlarının, günümüzün teleskoplarından daha üstün özelliklere sahip teleskoplarla çok uzaktan incelenen gezegenler hakkında ne tip bilgilerin elde edilebileceğini bulmak olduğunu söylüyor.
Günümüzde, sahip olduğumuz en gelişmiş aygıtlarla bile, Güneş Sistemi dışındaki gezegenleri doğrudan gözleyemiyoruz. Hatta önümüzdeki birkaç yıl içinde geliştirilmesi beklenen teleskoplarla elde edilecek görüntülerde bile Dünya-benzeri gezegenlerin en fazla bir piksel boyutunda görüneceği tahmin ediliyor.
Seager'a göre, renk ve parlaklık dışında hiçbir bilgi içermeyen tek bir pikselden bile birçok şey çıkarılabilir. Pikselin parlaklığında ve renginde zaman içinde meydana gelen değişimler Dünya gibi bir gezegenle ilgili bazı şeyler şey anlatabilir.
Kara ve denizlerle kaplı bir gezegen döndükçe yüzeyin neresine baktığımıza bağlı olarak farklı parlaklıkta ve renkte görünür. Böylece, atmosferi tamamen bulutlarla kaplı olmadığı sürece, bir gezegenin deniz-kara oranı, dönme süresi, hatta iklimde meydana gelen değişimler gözlenebilir.
2009'da yörüngeye fırlatılması planlanan Kepler Teleskopu gibi teleskoplar sayesinde, çok sayıda Dünya-benzeri gezegen keşfedileceği düşünülüyor. Seager'a göre, NASA'nın geliştirilmekte olan Yer-benzeri Gezegen Bulucu gibi daha gelişmiş uzay teleskopları sayesinde bu dünyalarla ilgili, en azından dönme süreleri ve atmosfer bileşimleri gibi bilgiler elde edilebilecek.

Alp Akoğlu

MIT Haber Bülteni



Yeni Yöntemle Yeni Dünyalar

Günümüzün teknolojisiyle yakınımızdaki yıldızların çevresinde dolanan Jüpiter benzeri dev gezegenleri keşfedebiliyoruz. Ancak, teknolojimiz henüz Dünya-benzeri gezegenleri bulmada yeteli olmuyor. Ancak bu durum yakında değişecek gibi görünüyor. Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi ve MIT'deki (Massachusetts Araştırma Enstitüsü) mühendisler, bilim adamlarının bu konuda önünü açacak yeni bir teknoloji geliştirmekle meşguller.
Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Chih-Hao Li, Güneş Sistemi dışı gezegen araştırmalarında yeni bir döneme girilmek üzere olduğunu belirtiyor. Bu yöntem sayesinde, başka yıldızların çevresinde Dünya benzeri yörüngede dolanan ve Dünya kütlesindeki gezegenlerin saptanabileceğini söylüyor.
Güneş dışındaki yıldızların çevresinde dolanan gezegenler şimdilik doğrudan gözlenemiyorlar. Ancak, gezegenin yıldız üzerinde yarattığı birtakım etkiler bu gezegenleri ele veriyor. Örneğin, çevresinde büyük kütleli bir gezegen dolana bir yıldız, bu gezegenin etkisiyle bir miktar salınım yapar. Daha doğrusu, ortak kütle merkezi çevresinde dolanırlar. Bu salınım yeryüzünden gözlenebilirse, gezegenin kütlesi ve yörüngesi belirlenebilir.
Yıldızın salınımı, gezegenin kütlesi ve yıldıza uzaklığıyla değişkenlik gösterir. Gezegen ne kadar büyükse, salınım o kadar belirgin olur. Aynı zamanda, yıldıza yakın yörüngede dolanan gezegenler de daha kolay saptanabilir.
Günümüzdeki teknoloji, her ne kadar çok duyarlı aygınlar kullanılıyor olsa da, Dünya benzeri gezegenleri saptayabilecek duyarlılıkta değil. En iyi duyarlılıkla ancak 5 dünya kütlesindeki ve Merkür 'ün yörüngesi gibi bir yörüngede dolanan gezegenleri keşfedebilecek düzeyde.
Li ve çalışma arkadaşları tarafından geliştirilen yeni aygıtla artık yeni dünyalar keşfedilebilecek gibi görünüyor. Bu aygıt, atom saatiyle birlikte çalışan çok kısa atmalar yapan (saniyenin milyon kere milyarda biri kadar) bir lazer ışını kullanılarak yıldızdan gelen ışığın ölçülmesine dayanıyor. Daha doğrusu, yapılan tayf ölçümlerinin öncekilere göre çok daha duyarlı, ölçümlemeyle (kalibrasyon) yapılmasına dayanıyor.
Bu yöntemin, astrometri kullanılarak yapılan gezegen aramalarının duyarlılığını yaklaşık 100 kez artıracağı tahmin ediliyor. Bu da Dünya benzeri gezegenlerin keşfedilmesi için yeterli.

Alp Akoğlu

Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi Haber Bülteni, 8 Nisan 2008



Yapılara Sinir Sistemi!

Çok yakın bir gelecekte, teknik yapıların da kendilerine özgü bir sinir sistemi olacağını duymak, artık çok şaşırtıcı gelmiyor. Geliştiriciler ve kullanıcılar, böyle bir sistemin güvenliği çok artıracağını, yalnızca gerek duyulduğunda bakım yapılabileceğini, malzeme ve enerji kullanımında da çok daha etkin ve ekonomik olabileceğini umuyorlar.

"Ortalama olarak, insan derisinin bir santimetre karesi, ağrı, basınç, sıcak ya da soğuğu algılayıp kaydeden 300'ü aşkın alıcı sinir içeriyor. Bir günün 24 saati boyunca, bu çok küçük algılayıcılar, durmaksızın, durumumuz hakkında yaşamsal önem taşıyan bilgiyi alırlar ve her yana yayılan bir ağ içinden geçerek beyine aktarırlar. Bu sinir sistemi üzerine modellenmiş bir elektronik ağ, gelecekte, uçaklar ve boru hatlarından tutun da rüzgâr türbinlerinin pervanelerine kadar, tüm teknik yapıları koruyacak." İşte bu hırslı görüşe "Yapı Sağlığı İzleme (Structural Health Monitoring-SHM)" adı veriliyor. Algılayıcılar, erişim düzenekleri ve sinyal işleme cihazlarının karışımından oluşan bu sistemler, erken bir aşamada, özellikle erişimi zor, önemli yerlerdeki zararları önlemek için çatlakları, paslanmaları, vb öteki kusurları bulup ortaya çıkarıyor. Yapısal durum izlemede, geleneksel test yöntemlerinden farklı olarak, algıyacılar yapıya sıkıca tutturuluyorlar ve binayı sürekli, hatta günden güne değişen işlemler sırasında bile, izleyebiliyorlar. Birkaç Fraunhofer Enstitüsü ve farklı alanlardan sanayici ortakları, uçaklar, boru hatları ve rüzgâr tribünlerinde oluşabilecek, herhangi bir zararı bulup çıkarmak üzere, ultrason (insan kulağının duyamayacağı kadar yüksek sıklıkta titreşen ses) kullanacak bir SHM sistemi üzerinde çalışıyorlar. Kullanılan algılayıcıların çekirdeği, mekanik enerjiyi elektriksel itmelere dönüştüren ya da tersini yapan, seramik piezoelektrik (uygulandığında elektrik elde edilmesini sağlayan basınç) fiberlerden yapılmış. Bilindiği gibi, bir piezoelektrik elemanı ya bir verici ya da bir alıcı gibi kullanılabilir. Bu eleman, titreşim üretmek üzere, yapıyı uyarabilir ve yapıdaki titreşimleri kaydedebilir. Ultrason dalgaları, yapının tipine bağlı olarak, belirli bir desende yayılırlar. Tıpkı göle atılan bir taşın göldeki dalga desenini değiştirmesi gibi, çatlaklar ya da öteki kusurlar da bu dalga desenini değiştirirler. Hatta dört piezo elemanından oluşan bir grup, cm ölçeğinde bir kesinlikle, kusurların yerini belirlemede yeterli olur. Bu ölçekteki yapılarda çatlaklar, sıklıkla, birkaç mm'den daha büyük olmazlar. Almanya-Würzburg, Fraunhofer Silikat Araştırma Enstitüsü'nden Bernhard Brunner, geliştirdikleri sistemlerinin şimdiye dek tamamlayıcı denetimler için kullanıldığını söylüyor. Ancak bu yalnızca ilk adım. SHM sistemleri başarısını kanıtlarsa, araştırmacılar, denetimi kolaylaştıran ve zaman kazandıran, "durum bağımlı" bakım ve onarım sistemi üzerinde düşünmeye başlayabilecekler. Almanya-Dresden Fraunhofer Tahribatsız Muayene Enstitüsü'nden, Brunner'in proje ortağı Bernd Frankenstein, SHM sistemlerin, geleneksel test yöntemlerinin, en azından bir kısmının, yerini alacağından hiç kuşku duymadığını söylüyor. Fraunhofer Yapısal Dayanıklılık ve Sistem Güvenilirliği Enstitüsü'nün göreviyse, daha sonra, testler sırasında, bulunup ortaya çıkarılmak üzere, çatlaklar yaratmak.

Binalara "duyumsamayı" öğretmek için çok fazla neden var. Bu sistem, hem malzeme hem de enerji gibi değerli kaynakların daha iyi kullanılmasına katkı yapacakmış gibi görünüyor. Bu katkılar, özellikle, uçağın kendi ağırlığını azaltıp taşıyacağı yükü artırmaya uğraşan havacılık sanayiinde dikkate değer bulunabilir.

Serpil Yıldız

ScienceDaily, 14 Nisan 2008





İnternet'i Yavaşlatanlar Bilgi Karadelikleri mi?

Bir web sitesine oturum açmaya çalışıyorsunuz, ama çalışmıyor. Defalarca deniyorsunuz, üstelik inadınız da işe yaramıyor. İstediğiniz site, açıklanamaz bir şekilde, erişim dışı. Hımm! Belki de bağlanmaya çalıştığınız adresteki bilgisayar az önce kapatılmıştır. "Hepsi bu mu? Kapatılmış olmak!" Oysa bunca sıkıntının, çok daha gizemli nedenleri olmalıydı!..

İşte Washington Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, herhangi bir zamanda, sonlandırılan bilgisayar trafiğinin bir kısmının, gönderilmiş bilgileri yutan bilgi kara deliklerinin peşine düşmüş. Bilgi nasıl yutuluyor diye sorarsanız, örneğin, bir web sitesini dolaşma isteği yapıldığında, iki bilgisayar arasında bilgi iletimini sağlayacak bir yolu açığa çıkarıyormuş, ama bazen bu iletiler yol boyunca kaybolup gidebiliyormuş.

Washington Üniversitesi'ndeki, araştırmacıların Hubble adını verdikleri bir sistem, bu kara delikleri arıyor ve bir web sitesi üzerinde, İnternet'in sürekli değişen zayıf noktalarının, haritasını çıkarıyor. Hubble haritası, ziyaretçilerin, geniş bir aralığa yayılan sorunların haritasına bakma; ya da, o andaki durumu kontrol etmek üzere, özel bir web sayfası ya da ağ adresleri yazmalarına izin veriyor. San Francisco'daki bir sempozyumda sunulan bu çalışmayla ilgili olarak, Washington Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Bölümü doktora öğrencisi Ethan Katz-Bassett "Çalışan bir internet bağlantınız varsa, o zaman, internetin hepsine eriştiğiniz gibi bir varsayım söz konusu!" diyor ve ekliyor "Biz, böyle olmadığını bulduk!"

Proje adını, derin uzaydaki kara delikleri gözleyen Hubble uzay teleskopundan almış, çünkü söz konusu araç, interneti yapılandıran yönlendiricilerin ve fiberoptik kabloların oluşturduğu labirent için, benzer bir işlevi gerçekleştiriyor. Aslında, internetin yapıları ve verimliliği üzerine araştırmalar, zaman zaman, internet astronomisi şeklinde de tanımlanıyor.

Projede görev alan araştırmacılar, dünyanın her yerine, internet üzerindekilerin tümüne değilse bile bazılarına erişilebilen bilgisayarları aramak üzere, deneme mesajları gönderiyorlar. Gönderimlerde, kısa haberleşme bip sesleri yok sayılıyor; 15 dakika arayla yapılan iki denemede, sitede görülen en az bir sorun kaydedilmek zorunda. Son olarak, başka bir denemede, dünya üzerindeki %7'den fazla bilgisayarda, üç hafta boyunca en azından bir kere, bağlantı kopma hatalarıyla (düşme) karşılaşıldığı, bulundu. Washington Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Bölümü araştırmacılarından Doç. Dr. Arvind Krishnamurthy, projeye başladıklarında bu kadar çok sorun bulmayı beklemediklerini, elde ettikleri sonuçlarınsa çok şaşırtıcı olduğunu, söylüyor.

Şimdilerde, araştırma ekibi, bir çevrim içi küresel harita yaratmışlar. Her 15 dakikada güncellenen bu harita hali hazırda karşılaşılmış sorunların yerini gösteriyor. Hubble, karşılaşılmış sorunların bulunduğu alanları, üzerine bir bayrak koyarak işaretliyor ve sorunlardan etkilenmiş bilgisayar grupları için sayısal adresleri listeliyor. Her adres tipik olarak, birkaç yüzden birkaç bine kadar kişisel bilgisayarları tanımlıyor. Hubble, başarıyla incelenmiş deneme yüzdesinin ne olduğunu ve her sorunun ne kadar süreyle kaldığını da bildiriyor. Üzerine tıklanan bir bayrak, bulunduğu yerdeki makineye erişim olup olmadığını gösteriyor. Hubble'ın sonraki versiyonu, her bir kara deliğin nedenini belirlemeye çalışmak olacakmış.

Hubble'ın İnternet üzerindeki sanal gözü, büyük olasıklıkla PlanetLab denen dünya çapında yayılmış ve paylaşıma açık bir ağ üzerinden yapılmış. Washington Üniversitesi araştırmacıları, yaklaşık 40 ülkedeki, yaklaşık 100 PlanetLab bilgisayarını, dünyanın çeşitli yerlerindeki bilgisayarlara sanal sondalar göndermek amacıyla kullanıyorlar. Araştırmacıların söylediğine göre, Hubble, bu yolla İnternetin %90'ını izleyebiliyor. Yapılacak yeni bir harita, bunalmış kullanıcıların, bir web sitesinin neden kendi bilgisayarlarına yüklenmediğine ilişkin, gereksiz meraklarını tatmin edebilir; ama, bu haritanın asıl işlevi İnternetin düzgün çalışmasını sağlamakla görevli profesyonel ağ işleticilerinin işini kolaylaştırmak olacakmış. İnternet üzerinden, haberleşme ve çeşitli işlemler yapma isteklerinde aşırı artışın farkında olan araştırmacılar da, bu çılgın ağı çok daha saydam ve güvenilir yapmaya uğraşıyorlarmış.

Serpil Yıldız

ScienceDaily, 9 Nisan 2008



Web Aramaları Sınıflandırılıyor

Araştırmacılar, milyonlarca insanın Web arama motorlarını kullanmasına karşın, yapılan sorgulamaların büyük çoğunluğun üç kategoriden birinde sınıflandırılabileceğini, görece basit bir yöntemi kullanarak gösteriyorlar.
Penn Eyaleti Enformasyon Bilimleri ve Teknoloji Okulu'ndan Doç. Dr. Jim Jansen'la ABD'nin çeşitli üniversitelerinden araştırmacı ya da öğrenci meslektaşları, Web arama motoru kullanıcılarının öncelikle bilgiyle, yön bulmayla ve işlemlerle ilgili yaptıkları arama oranlarını belirlemek üzere birlikte çalışıyorlar.
Bilgiyle ilgili sorgulamalar belirli bir gerçek ya da konu aramalarını, yön bulmayla ilgili sorgulamalar belirli bir Web sitesininin yerini belirleme aramalarını, işlemlerle ilgili sorgulamalarsa farklı hizmet ya da ürün almaya yönelik aramaları kapsıyor.
Araştırmada, gerçek zamanlı sınıflandırma yapmak amacıyla gerçek sorgular kullanılmış. Araştırmacılar, yüzbinlerce arama motoru kullanıcısından gelen, 1,5 milyonu aşkın sorguyu incelemişler. İnceleme sonuçları, sorguların yaklaşık %80'inin bilgiyle ilgili, geriye kalan yaklaşık %20'lik oranın da yön bulma ve işlemsel amaçlarla yapıldığını göstermiş. Jansen ve meslektaşları bu sonuçlara, kayıt örneklerinden rastgele seçim yaparak, oturumlarda ve arama sonuçlarındaki sorgu uzunluğunu, sorgu isteklerini inceleyerek ulaşmışlar. Bu alanlar, araştırma ekibinin, aramaları %74 gibi kesin bir oranla sınıflandıran bir algoritma geliştirmesini sağlamış.
Sorgu setlerinin çok daha küçük boyutlu olduğu öteki pek çok sınıflandırmanın genellikle, elle yapıldığına değinen Jansen, kendi araştırmalarının otomatik sorgu sınıflandırması yapmayı amaçladığını belirtmiş. Jansen'a göre, çalışma sonuçları arama motorları ve e-ticaret için çok anlamlı; bu işlerle uğraşanlar, isterlerse, sorguları kullanıcı isteklerine göre ve gerçek zamanda sınıflandırabilecekler.

Serpil Yıldız

ScienceDaily, 13 Nisan 2008

Floresan Lambalar Açık Kalsa Daha mı İyi?

Çevre duyarlı birisi olarak yandaki gibi bir kompakt floresan lamba aldınız. Geleneksel akkor flamanlı lamba duylarına uyumlu bu ampüllerin enerji verimliliği ortada. Fakat bunları da önceki ampüller gibi mi kullanmalıyız?
Uzun tüp şeklindeki floresanların yavaş ve titreşerek yanması yüzünden kimi mekânlarda hep açık bırakıldığını görüyoruz. İlk yanma anında normalden çok daha fazla güç harcadıkları inancı, geri dönüldüğünde tekrar yanmasını bekleme sıkıntısıyla birleşince, "açık kalsın daha iyi" dedirtebilir.
Fakat gerçekte sarfedilen güç o kadar da çok değil. ABD Enerji Bakanlığı'na göre, ihtiyaç duyulan ilk enerji, ancak birkaç saniyelik normal çalışma süresindeki kadar. Bu yüzden, odadan kısa süreliğine de çıkılsa, ışığı kapatmak daha tasarruflu.
Ancak "aç-kapa"ların da floresan ömrünü kısalttığı ve yeni bir floresanın akkor lambalardan birkaç kat pahalı olduğu göz önüne alındığında, lambamızın çöpe gidişini geciktirmek isteyebiliriz. Öte yandan floresanların üretimleri gibi bertaraf edilmeleri de ayrı bir çevre sorunu...



Yine de tüm kaygıları dengeleyecek basit bir kural var: Odaya beş dakikadan önce dönmeyecekseniz ışığı söndürün. Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı Çevresel Enerji Teknolojileri Bölümü'nden Francis Rubinstein bu görüşüne, Cleveland GE Aydınlatma ve Elektrik Enstitüsü'nden Mary Beth Gotti de katılıyor ve şöyle diyor: "Pratik olarak ışıkları söndürmek çoğu zaman daha akıllıcadır. Çevreci bir bakış açısıyla da enerji tasarrufu için, kullanmadıklarınızı kapatmalısınız."
Rubinstein'a göre bir lambanın ömrü boyunca harcayacağı enerji, floresan dahi olsa, lamba fiyatından çok daha fazla: "Floresan lambanızı sık sık açıp kapatmanızdan dolayı ömrünün kısalması, duyarlı bir vatandaş olarak yapacağınız tasarrufun yanında hiç kalır."
Gotti de şunu ekliyor: "'Aç-kapa'lar yüzünden kısalan lamba ömrü, kapalı kaldığı süre boyunca 'uzayan' ömründen daha azdır."
Daha güzel bir ışık yayan kompakt floresan lambaların fiyatlarının azalması ve çok güç harcayan akkor telli lambaların raflardan silinmesiyle, böylesi bir hesaplama daha sık yapılır olacak. Avustralya hükümeti 2010'da, ABD ise 2012'de geleneksel flamanlı lambaların satışını durduruyor. Fakat yine de elektrik faturalarındaki azalmayı sağlayacak gerçek etmen floresan lambalar değil, onu açıp kapayan eller olacak.

Muzaffer Özgüleş

http://www.sciam.com/article.cfm?id=turn-fluorescent-lights-off-when-you-leave-room

Ağrıyla Yorgunluğun Biyolojik Bağlantısı Var

Iowa Üniversitesi'nde, yakınlarda yapılan bir çalışmada, ağrıyla aşırı yorgunluk arasında bir bağlantı olduğu açığa çıkarılmış. Bu gelişmenin, fibromiyaljia ve kronik aşırı yorgunluk sendromu gibi, kronik ağrıyla aşırı yorgunluktan şikayetçi olanların, neden erkeklerden çok kadınlarda, üstelik, fazla sayıda teşhis edildiğinin açığa kavuşturulmasına yardımcı olması bekleniyor.

Kronik ağrı ve aşırı yorgunluk sık sık birlikte ortaya çıkabiliyor. Kas-iskelet sisteminde kronik ve yaygın ağrılı dört hastadan üçü aşırı yorgunluk bildirirken, kronik aşırı yorgunluk sendromlu hastaların %94'ü de kas ağrılarından yakınıyor. Bu durumdaki hastaların büyük çoğunluğunu kadınlar oluşturuyor.

Araştırma, UI Roy J. ve Lucille A. Carver Tıp okulu, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bilimi Lisanüstü Programı'ndan Prof. Dr. Kathleen Sluka'nın liderliğinde yapılmış. Farelerle çalışan araştırmacılar, kas ağrılarından korunmada, erkeklik hormonu testesteronla birleştiğinde etkinleşen kas ağrısıyla ilişkili bir protein bulmuşlar. Kas-iskelet sistemi ağrılarıyla ilişkili ASIC3 denen bu protein, aslında bir asit ve bir iyon kanalı. Ağrıyla yorgunluk arasındaki bağlantıyı ve cinsiyetin bunlar üzerindeki etkisini derinlemesine araştıran UI ekibi, ASIC3 verilmiş ve verilmemiş, dişi ve erkek farelerde, egzersize bağlı kas yorgunluğunu karşılaştırmışlar. Birer saatlik sürelerle üç adet yapılan bir yüklemede, farklı fare gruplarında farklı düzeylerde yorgunluk üretilmiş. Bu üretim boyunca egzersizlerin neden olduğu geçici kas gücü kayıpları da ölçülmüş. Araştırmada, öne çıkan sonuçlar şöyle: ASIC3 verilenmiş erkek fareler, dişi farelerden daha az yorulmuşlar. ASIC3 protein verilmemiş erkek farelerin gösterdiği yorgunluk düzeyleriyse dişi farelerinkine çok benziyormuş ve normal erkeklerden daha büyükmüş. Buna ek olarak, ASIC3'lü dişi farelere testesteron verildiğinde, kasları normal erkek farelerinki gibi yorgunluğa karşı direnç kazanmışlar. Tersi durumda, protein verilmemiş, ama testesteron verilmiş dişi farelerin kas gücünde bir artış olmamış.

Dişiler ve erkekler arasında aşırı yorgunluktaki farklılıkların hem testesteronun varlığına hem de yorgunluktan korunmada, birbirleriyle bir şekilde etkileştiği düşünülen ASIC3 kanallarının etkinliğine bağlı olduğunu belirten Sluka, bu farklılıkların, erkek üzerine kadının baskın olma düzeyine bağlı olarak, aşırı yorgunluk içeren kronik ağrı durumlarında, gördükleri önde gelen farklılıkların bazılarını açıklamada da yardımcı olabileceğini vurguluyor. Uzun vadeli hedeflerinin kronik kas-iskelet sistemi ağrıları için daha iyi tedaviler geliştirmek olduğunu söyleyen Sluka ve ekibi, çalışmalarını ve ağrının erkeklerden çok kadınlarda aşırı yorgunluğu artırıp artırmadığını araştırmayı sürdürmeyi planlıyor.

Serpil Yıldız

ScienceDaily, 9 Nisan 2008



Dünya'nın Manyetik Alanı İntiharlara mı Neden Oluyor?

Rusya, Kuzey Sınai Ekolojik Sorunlar Enstitüsü'nden Oleg Shumilov, "Hayvanların çoğu, yerin manyetik alanına duyarlı olabiliyorlar, insanlar neden olmasın?" diye soruyor.

Shumilov, 1948'den 1997'ye kadar, Dünya'nın jeomanyetik alanındaki etkinlikleri incelemiş ve her yıl, mevsimsel pikleri, Mart-Mayıs, Temmuz ve Ekim aylarında olmak üzere üç grupta toplamış. Şaşırtıcı bir şekilde, jeomanyetikliğin tepe yaptığı zamanlarla Rusya'nın kuzeyinde Kirovsk kentinde yaşanan intihar olaylarının tepe yaptığı zamanların denk düştüğünü bulmuş. Shumilov, böyle bir birleştirmenin nedensel bir bağlantı anlamına gelmeyeceğini kabul ediyor; ama, insan sağlığıyla jeomanyetizma arasında bir bağlantı olduğunu ileri süren, başka çalışmalar olduğuna da dikkat çekiyor. Örneğin, "Surveys in Jeophysics" adlı bir bilimsel dergide 2006'da yayınlanmış "jeomanyetik alanda kardiyovasküler sağlık ve bozukluklar üzerine bir araştırma" adlı derleme (DOI: 10.1007/s10712-006-9010-7), böyle bir bağlantının olası olduğunu ve daha çok yüksek genliklerde belirginleşen etkiler görüldüğünü tartışmıştı.

Serpil Yıldız

New Scientist, 24 April 2008

İlk Akciğersiz Kurbağa Keşfedildi.

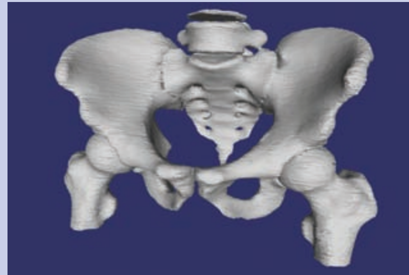


Tamamen akciğersiz ilk kurbağanın kesfedildiği geçtiğimiz günlerde bilim dünyasına duyuruldu. Biilmsel adı *Barboroula kalimantanensis* olan akciğersiz kurbağa gereksinim duyduğu tüm oksijeni derisinden alabiliyor. Araştırmacılar Borneo'ya (Endonezya) yaptıkları son araştırma seferinde önceden bilinen iki türün, iki yeni sucul populasyonunu buldular. Singapur Ulusal Üniversitesi'nden David Bickford, 30 yıldır insanların araştırma yaptıklarını, buna karşın yeni kurbağayı kendilerinin bulmakta çok şanslı olduklarını söyledi. Ayrıca, araştırma sahasında ilk diseksiyonu (kesip ayırmak) yaptıklarında şüpheci olduklarını, ama Kalimantan'da (Endonezya) buldukları tüm örneklerde aynı durumu görünce şaşırdıklarını da belirtti.
Bütün tetrapodlar (dört üyeliler) içinde, akciğerin yokluğu yalnızca amfibilerde görülüyor. Bilinen, çok sayıda akciğeri olmayan semender ve solucana benzeyen üyeleri olmayan bir amfibi olan "caecilian" var. Bickford'a göre akciğerlerin tamamen kaybı üç defa meydana gelmiş evrimsel bir olay. Araştırmacılara göre akciğersiz kurbağanın keşfi akciğerlerin amfibiler için biçimlendirilebilir bir özellik olduğunu ve bu canlının diğer tetrapodlarla evrimsel olarak kardeş grup olduğu fikrini destekliyor. *Barboroula kalimantanensis* soğuk ve hızlı akan sularda yaşıyor. Böylece akciğer kaybının yüksek oksijenli yerler, düşük metabolik hız, yassılaşmış vücut yapısı (bu sayede yüzey alanının artması) ve negatif yüzerlilik gibi birçok etkenin bu adaptasyona neden olabileceği belirtiliyor.
Araştırmacılar, kurbağayla ilgili yapılacak çalışmaların türü tehlikeye atabileceği, bu nedenle yaşam alanlarında çok sıkı önlemlerin alınması gerektiğini belirtiyorlar.

Bülent Gözcelioğlu

Current Biology, 8 Nisan 2008

Yaşlanmanın Hızı Kemiklerde Yazılı



Yaşlanmayı durdurmak belki de olanaksız. Ama en azından kişiler için sürecin nasıl işleyeceği öngörülebilir. Tel Aviv Üniversitesi'nde yürütülen bir çalışma, kişilerin nasıl yaşlanacağının öngörülmesinin onların daha uzun ve sağlıklı yaşamasını sağlayabileceğini ortaya koyuyor.
Araştırmacılar kemik yaşını gösteren yeni bir biyolojik belirteç geliştirdi. Bu belirteç genlerin bedensel yaşlanma üzerinde güçlü etkisi olduğunu gösteriyor. Tel Aviv Üniversitesi'nde araştırmayı yürüten bilim insanlarından Dr. Leonid Kalichman 'Doktorlar, osseografik derece (OSS) olarak adlandırılan bu yeni belirteci, kişilerin bedensel işlevlerinin durumunu ve ömürlerini tahmin etmede kullanabilecek.' diyor. Kalichman'a göre eğer bir doktor hastalarının normalde yaşlanmaları gerektiğinden daha hızlı yaşlandığını saptayabilirse, onlara önereceği vitamin desteği ya da egzersiz gibi birtakım önlemlerle bu süreci yavaşlatıp normale çekebilir. 'Her ne kadar gri saçlar, kırışıklıklar ya da cildin esnekliği gibi çeşitli biyobelirteçler kişilerin biyolojik yaşına ilişkin fikir verse de bunları sayısal olarak göstermek çok zor oluyordu. Ama yeni biyobelirteç OSS ve erken tedaviler sayesinde insanlar 90'lı yaşlarındayken bedenleri tıpkı 30'larındaymış gibi olacak.' diyor Kalichman. Biyolojik yaşlanmanın önümüzdeki yıllarda, özellikle insanların daha önceden hiç olmadığı kadar uzun yaşadığı Batı'da giderek önem kazanan bir araştırma alanı olacağını da ileri sürüyor.
Araştırmacılar 400 Rus ailesinden 18 ile 89 yaşları arasındaki 787 erkek ve 18 ile 90 yaşları arasındaki 723 kadının kemiklerini incelemiş. Bu çalışmanın sonucunda erkeklerin ve kadınların farklı yaşlanma örüntüleri olduğu ortaya çıkmış. Erkeklerin genlerinin işleyişi daha çok yaşlanma hızını etkiliyor. Öte yandan kadınların genleriyse kemiklerdeki belirgin değişikliklerin hangi yaşlarda ortaya çıkacağını gösteriyor.
Bu yeni çalışmanın sonuçları yaşlanma ve yaşlanmanın geciktirilmesini araştıran bilim insanlarının yararlandığı öteki bilimsel araç ve yöntemlerin yanındaki yerini kısa zamanda alacak gibi görünüyor.

Çağlar Sunay

ScienceDaily, 10 Nisan 2008



2100'de Deniz Seviyeleri 1,5 m Yükselecek

Eriyen buzullar, yok olan buz örtüsü ve ısınan sular yüzyılın sonunda deniz seviyesini 1,5 m yükseltecek, milyonlarca insanın göç etmesine yol açacak. Bu, ilk defa buz dinamikleri de hesapaba katılarak yapılan deniz seviyelerinin yükselmesine ilişkin yeni bir öngörü çalışmasının sonuçlarından biri.

İngiltere'deki Proudman Oşinografi Laboratuvarı'ndan Svetlana Jevrejeva, geçtiğimiz 2000 yıl için yaptığı çalışmaya dayanarak, Hükümetlerarası İklim Değişimi Paneli'nce yapılan 2100'de deniz seviyelerinde 18 – 59 cm'lik yükselme öngörüsünün doğru olmadığını söylüyor. Geçtiğimiz haftalarda Viyana'da yapılan Avrupa Yerbilimleri Birliği konfersansında, aralarında Jevrejeva'nın da bulunduğu bir grup araştırmacı, deniz seyilerindeki artışın giderek ivmesini artırdığını ve önümüzdeki yüzyılda su seviyesinin 0,8 – 1,5 m artacağını belirtti.
Geçtiğimiz 2000 yıl boyunca deniz seviyelerinin genellikle sabit kaldığını söyleyen Jevrejeva, 18. yüzyılda 2 cm ve19. yüzyılda 6 cm olan artışın, 20. yüzyılda 19 cm'ye çıktığını sözlerine ekliyor. Jevrejeva'nın bu konudaki yorumu şöyle: "20. yüzyıldaki bu hızlı yükselişin nedeni eriyen buz örtüsüdür." Araştırmacılar, Hükümetlerarası İklim Değişimi Paneli'nin buz dinamiklerini hesaba katmadığını, oysa buz örtüsünün yok olmasında ve deniz seviyelerinin yükselmesinde bunun çok önemli olduğunu iddia ediyorlar.
Colorado Üniversitesi'nden Steve Nerem ise, 2100'de deniz seviyelerinde ortalama 1 m'lik bir yükselişin gerçekleşeceğine ilişkin önemli ipuçları bulunduğunu, ancak hangi bölgelerin bundan ne kadar etkileneceğinin belirlenmesi için daha ayrıntılı araştırmalara gerek duyulduğunu söylüyor.
Su seviyesinin tam olarak kaç cm yükseleceği biliminsaları arasında tartışma konusu olsa da, bu artıştan en fazla etkileneceklerin Afrika ve Asya ülkeleri olacağı konusunda hemfikriler. Jevrejeva, eğer deniz seviyesi 1 m civarında yükselirse, 72 milyon Çinli'nin ve Vietnam nüfusunun onda birinin yaşadıkları yerleri terk etmek zorunda kalacağını söylüyor.

Elif Yılmaz

New Scientist, 16 Nisan 2008

Çevre Dostu Plastikler

ABD'de her yıl çöp alanlarına atılan 30 milyar su şişesi, dağ gibi bir çevre sorunu oluşturuyor. Ancak, Missouri Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nde yapılan araştırma bir başarılı olursa, geleceğin plastik şişelerinin işleri bittikten dört ay sonra tümüyle yok olacaklarını söyleyebiliriz.
Missouri Bilim ve Teknoloji Üniversitesi araştırma ekibi, her yıl çöp alanlarını dolduran tonlarca plastik atıktan kurtulmak için, biyolojik olarak parçalanabilen ve kullanılabilen yeni nesil plastikler yapıyor. Ekip biyolojik bazlı, yağ bazlı ve doğal polimer çeşitlerini bir araya getirip zirai filmler, şişeler, tıbbi ürünler ve ilaç salım aygıtları gibi birçok şeyin yapımında kullanmak üzere en uygun karışımı elde etmeye çalışıyor.
Prof. Dr. K. B. Lee başkanlığında çalışan ekip, biyolojik olarak parçalanabilen plastiklerin gerçek yaşamda kullanılabilirliğini sağlamak için uğraşıyor.
Her ne kadar, piyasada biyolojik olarak parçalanabilen polimerler bulunuyor olsalar da, bunlar genellikle pahalı, düşük kaliteli ya da özel uygulamalar için geliştirilmiş şeyler. Ekibin çabası, nişasta ve bitkisel lifler gibi biyolojik bazlı dolguları kullanarak ticari uygulamaların fiyatlarını düşürmeye çalışmak. Ayrıca bu yeni plastiklere biyodizel yan ürünlerinden olan gliserol de katılmaya çalışılıyor. Bu yeni polimerlerden bir kısmında, nişastanın fermantasyonuyla elde edilen polilaktik asit gibi yenilenebilir kaynakları da kullanılıyor. Ekip verimli ve uygun maliyetli olan biyodizel ve mısırdan elde edilen etanolü geliştirmeye de ilgi duyduğundan, yenilenebilir kaynakların önemle üzerinde duruyor.



Aynı üniversitede kimya mühendisliği bölümünde doktora öğrencisi olan Mahin Shahlari, polimerlerin parçalanabilmesi için farklı kimyasal ve biyolojik mekanizmaların rol oynadığını söylüyor ve ekliyor: "Örneğin, 50 – 60 °C'de çürümeye bırakılırsa polilaktik asidin 45 – 60 gün içinde parçalanacağı biliniyor." Shahlari, genellikle polimer parçalanmasının ana ürünlerinin su ve karbon dioksit olduğunu söylüyor. Polilaktik asidin sıradan su şişelerinin yerini alabilecek potansiyele sahip olduğunu da belirten Shahlari, araştırmalarının bu alanı da kapsayacağını umuyor. Shahlari sözlerini "Henüz biyolojik olarak parçalanabilen plastik hammadesini ticari düzeyde biçimlendirmedik. Bu çok bileşenli çalışmada, birçoğu ekibimiz tarafından geliştirilen nanoteknoloji, süperkritik akışkan teknolojisi ve ekli kopolimer örtüştürmeyi de işin içine katıyoruz." diye bitiriyor.

Elif Yılmaz

http://www.sciencedaily.com/releases/2008/04/080416211436.htm

Katil Mantar Milyonları Aç Bırakabilir



Dünyadaki buğday mahsulünün büyük bölümünün kaybına yol açabilecek bir buğday hastalığı, Asya'nın güneyindeki engin buğday tarlalarını bilim insanlarının öngördüğünden 2 yıl önce vuracak gibi görünüyor. Böyle bir durumda milyonlarca insan açlıkla karşı karşıya kalabilir. Ug99 adıyla bilinen ve buğdaya musallat olan bir mantar türü Afrika'dan İran'a sıçradı. Bugünlerde Pakistan'a varmış bile olabilir. Eğer varmışsa, bu gerçekten de çok kötü olur; çünkü buğday Pakistan halkının temel besin kaynaklarından biridir. Bunun yanında Pakistan, Asya'nın başta Pencap olmak üzere en büyük buğday ekim alanlarına açılan bir kapı gibidir.

Bilim insanları geçtiğimiz ayın sonunda Ug99'un ilerleyişini önlemek için başvuracakları acil eylemleri saptamak amacıyla Suriye'de toplandı. Mantar ilaçları kullanarak hatta sporların yolları üzerindeki çiftçilerin bu yıl buğday ekmesini engelleyerek mantarın yayılışını durdurmayı umuyorlar. Ne ki bu büyük sorunun tek gerçekçi çözümü Ug99'a dirençli yeni buğday varyetelerinin geliştirilmesinde yatıyor. Ancak onları yetiştirebilmek için de en az 5 yıllık bir çalışma gerekiyor. Bu sürede mantar korkulan yıkımı çoktan yapmış olabilir.

Ug99, buğdayda kara pas hastalığına yol açan mantarın (Puccinia graminis) bulaşıcı bir suşudur. İlk kez 1999'da Uganda da tanımlanmıştır. O günden bu yana Kenya ve Etyopya'yı istila etmiş durumda. Geçen yıl da Yemen'i istila etti. Daha önceki mantar istilalarından deneyimli bilim insanları bölgedeki hakim rüzgaların Ug99 sporlarını Mısır, Türkiye ve Suriye'ye sonra da İran'a taşıyacağını öngörüyordu. Ne ki beklenmedik bir olay her şeyi değiştirdi. bölgede 30 yıldır görülen en şiddetli fırtına olan Gonu tayfunu 8 Temmuz 2007'de Arap Yarımadası'nı vurdu.

Roma'daki BM Gıda ve Tarım Örgütü'nden (FAO) Wafa Khoury 'Tayfunun hakim rüzgârları değiştirdiğini biliyoruz. Aynı şey kara pas sporlarının da başına gelmiş olmalı' diyor. Çünkü FAO'nun Yemen'de sürekli izlediği çöl çekirgeleri, beklendiği gibi kuzeybatıya değil de kuzeye, İran'a doğru uçmuşlar. Khoury'ye göre bu da Ug99'un İran'a öngörülenden 1-2 yıl daha önce ulaştığı anlamına geliyor. Aynı rüzgârların sporları daha öteye, yine Yemen'in kuzeyindeki Pakistan'a taşımış olmasından korkuluyor.

Daha başka bazı beklenmedik olumsuz gelişmeler de kapıda olabilir. Bu mantarlar, olgun buğdaylarda eşeysiz üremek için milyarlarca spor üretir. Eğer bu sporlar kadıntuzluğu (Berberis vulgaris) adlı çalılara yerleşirse, bu kez üreme tarzını değiştirip eşeyli üremeye geçer. Bu sırada başka pas hastalıklarına yol açan mantarlarla gen değiş tokuşu yapabilirler. Bunun sonucunda da yepyeni varyeteler ortaya çıkabilir. Kadıntuzluğunun yaygın yetiştiği ülkelerden biri de İran'dır.



Meksika'daki CIMMYT adlı buğday geliştirme enstitüsünden Rick Ward, bilim insanlarının Ug99'un nasıl bu duruma geldiğini anladığını söylüyor. 'Kenya'nın büyük bir bölümüne pasa karşı direnç sağlayan tek gen (SR24 geni) taşıyan buğday varyeteleri ekilmiş olmalı. Bizim önerimiz direnç sağlayan en az iki gen taşıyan buğdayların ekilmesidir. Çünkü yalnızca SR24 geni taşıyan buğdaylar, Ug99'un bu gene karşı direnç geliştirmesine yol açıyor. Bu da mantara büyük bir üstünlük sağlıyor. Bu durum tıpkı yanlış antibiyotik kullanımının sonucunda antibiyotiklere dirençli bakterilerin ortaya çıkmasına benziyor.' diyor Ward. Çiftçiler sonra dirençli başka tek

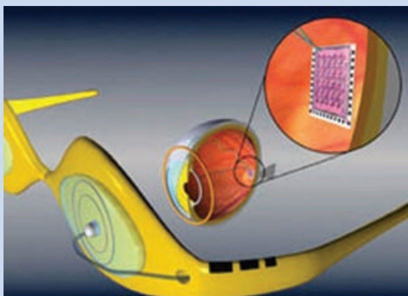
gen taşıyan varyeteleri ekmiş olmalı. Sonuçta yine aynı durumla karşılaşılmış. Mantar daha da güçlenmiş.
Ug99 hemen hemen dünyadaki bütün buğdaylarda bulunan başlıca üç anti-pas genine karşı artık direnç geliştirmiş durumda. 'Gerçek çözüm buğdayın hastalığa karşı, birkaç gene dayanan bir direnç geliştirmesidir.' diyor Wards. Çok genli direnç taşıyan buğdaylar mantarı yok etmiyor ama yayılmasını yavaşlatıyor. Umut birkaç gene dayanan buğday varyetelerinde. Ancak o zaman mantarın, karşı direnç geliştirmesi çok zorlaşıyor. New York'taki Cornell Üniversitesi'nden Ronnie Coffman da CIMMYT'nin ve başka bazı kurumların yürüttüğü yetiştirme programlarının sonucunda Kenya ve Etyopya'da Ug99'a karşı umut vaat eden bazı buğday varyetelerinin ortaya çıktığını söylüyor. ABD ve Kanada gibi zengin ülkeler Ug99'un yanlışlıkla (ya da kasıtlı olarak) ülkelerine ulaşmasından kaygılanmaya başlayınca bu tür çalışmalara aktarılan para miktarı da artmış.
'Böyle kaygılar olmadan destek verebilecek olanların önleyici eylemlere geçmeye ikna edilmesi zor oluyor. Çünkü daha açlıkla karşı karşıya kalan kimse yok.' diyor Khouri. Gerçekte o günler de çok uzak değil. Ward da 'Ug99 mahsule zarar vermeye başlayınca tahıl fiyatları yükselecek ve bu da insanların açlıkla yüz yüze gelmesine yol açacak.' diye uyarıyor.
Sorun yeni varyete yetiştirmenin yavaş ilerliyor olması. Hastalığa dirençli varyetelerin dünyanın değişik bölelerindeki koşullara uyumlu varyetelerle çaprazlanması genellikle 5 yıl kadar sürüyor. Ardından da Ug99'un tehdidi altındaki alanlara ekilecek kadar tohum üretilmesi gerekiyor.

Çağlar Sunay

New Scientist, 13 Mart 2008

Körlük için Yeni Umut: Biyonik Göz

Son 20 yılda bilim ve teknolojinin en hızlı geliştiği alanlardan biri biyoteknoloji oldu. Son zamanlarda yeni biyoteknolojik aygıtlar birbiri ardına klinik deneylere giriyor. Bunlar arasında ilk akla gelen kuşkusuz biyonik ayak ve kollar. Artık kişinin düşünceleriyle yönlendirdiği kollar yapılabiliyor. Ama biyoteknoloji alanındaki son dikkat çekici gelişme bir biyonik göz.
Retinadaki hücrelerin işlevlerini yerine getirememesinden kaynaklanan, bir dizi kalıtsal göz hastalığına retinitis pigmentosa deniyor. Hastalığın tanısı genellikle çocuklukta konuyor ama hastalık yıllar içinde ilerlemesini sürdürüyor. Dünyada bu hastalığa yakalanmış yaklaşık 1,5 milyon kişi var. Retinitis pigmentosa yüzünden görme yetisini yitirenler, geliştirilen biyonik bir gözle belki de artık görebilecek.
Tedavinin merkezinde bir gözlüğün üzerine eklenmiş minik bir kameradan



oluşan yapay göz bulunuyor. Bu biyonik gözü Second Sight (İkinci Görüş) adlı bir Amerikan şirketi geliştirmiş. Argus II olarak da bilinen biyonik göz temelde bir video kameradan oluşuyor. Kamera görüntüleri bir videoişlemci yongasına gönderiyor. Görüntüler yongada işleniyor ve elektrik sinyallerine dönüştürülüp gözlüğün üstündeki bir vericiye gönderiliyor. Verici de sinyalleri radyo dalgalarıyla hastanın retinasına yerleştirilmiş ultra-ince bir alıcıya ve elektrot paneline gönderiyor.



Bundan sonra da görme sürecinde sorunsuz olarak yer alan göz sinirleri elektrot panelinden aldıkları sinyalleri beyne iletiyor.
Londra'daki Moorfields Göz Hastanesi'nden bir ekip klinik bir çalışmanın parçası olarak ilk iki hastanın tedavisine yardımcı oluyor. Tedavisi süren, ellili yaşlarındaki, iki, erkek hastadaki gelişmeler daha tam belli olmadı. Ama doktorlar iyimser. Gördükleri tedavi sayesinde hastaların temel düzeyde bir görme yetisine kavuşacağı söyleniyor. Uzmanlar da çalışmanın çok heyecen verici



olduğunu kabul ediyor ama göz protezlerinin hala emekleme aşamasında olduğunu anımsatıyorlar. Deneme yalnızca İngiltere'de değil Avrupa'daki başka iki tıp merkeziyle ABD'de de yürütülüyor. ABD'de biyonik göz takılan ilk hastalardan biri Bayan Linda Moorfoot. Bayan Moorfoot retinitis pigmentosa yüzünden yaklaşık on yıldır tümüyle kör. Ama biyonik gözü sayesinde çevresini açık ve koyu alanlar biçiminde görebiliyor. Bayan Moorfoot 'Torunlarımın futbol maçlarına gittiğimde oyunun hangi yönde aktığını artık görebiliyorum. Onlarla birlikte basket potasına topu atabiliyorum. Torunlarımın çevremde dans ettiğini görebiliyorum. Çok mutluyum.' diyor.
Uzmanlar bu hastalığa yönelik hiçbir tedavi bulunmadığı için kök hücre çalışmalarından ve biyonik gözden çok umutlular. Biyonik gözün 3-5 yıl içinde hastalarda kullanımına geçileceği öngörülüyor.

Çağlar Sunay

http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/health/7359282.stm
http://www.medgadget.com/archives/2008/04/argus_ii_retinal_prosthesis_implanted_into_first_two_patients_in_europe.html



Acaba Neresi?

Yukarıdaki fotoğrafın hangi uzay aracı tarafından çekildiğini, en azından hangi gezegene ait olduğunu tahmin edebiliyor musunuz? Bu kraterli yapıdan ötürü, ilk bakışta akla Mars geliyor. Ama renkler "kızıl gezegen"le uyumlu değil. Merkür ya da Ay olabilir mi?
Hayır, bu görüntü Dünya'ya ait! Fakat beyaz bölgeler kar değil; kraterler de çarpma krateri değil, volkanik krater. Görüntünün alındığı araç da Uluslarası Uzay İstasyonu (UUİ). Bu fotoğraf, istasyondaki astronotlar tarafından "Dünya Gözlemevi" programı için en son çekilenlerden biri. NASA'nın "Astronotların Dünya'ya Açılan Penceresi" (The Gateway to Astronaut Photograhy of Earth) diyebileceğimiz web sayfası (http://eol.jsc.nasa.gov/), gezegenimizin inanılmaz boyutlara varan bir fotoğraf arşivini barındırıyor. 1960'ların başındaki Merkür çalışmalarından bu yana astronotlar Dünya fotoğrafları çekiyorlar. 7 Nisan 2008 itibariyle, söz konusu web sitesinde 315 923'ü UUİ'den çekilmiş olan 759 527 adet Dünya fotoğrafı bulunuyor. Site arşivi, günlük olarak işlenip derlenen UUİ görüntüleriyle hızla büyüyor. Bu görüntülerin çoğu, istasyonun ABD'ye ait "Destiny Laboratory" modülündeki Dünya'ya dönük "bilim" penceresinden alınıyor. İstasyonda, kayda değer bir dijital fotoğraf makinesi ve objektif seçkisinin yer aldığını da ekleyelim. Bu siteyi ziyaret ettiğinizde her görüntüye ait detaylı bilgiyi bulabileceğiniz gibi, coğrafya bilginizi sınayabileceğiniz "Acaba Burası Dünya'nın Neresi?" başlıklı bulmacaya da ulaşabilirsiniz. (http://eol.jsc.nasa.gov/quiz/quiz.pl)
Yukarıdaki fotoğrafta görülen yer ise Arap Yarımadası'ndaki 14 000 kilometrekarelik Harrat Khaybar volkanik bölgesi. Beş milyon yıllık bir sürede, 100 kilometrelik bir alana yayılan püskürmeler sonucu oluşmuş bölgedeki en son faaliyet, 600-700 yılları arasında gözlenmiş. Çok çeşitli volkanik kaya formlarına ve ilginç yüzey şekillerine sahip bölgedeki koyu renkler, sıvı bazalt lav akışlarının, beyaz kısımlar ise kum ve çöküntülerle biriken alüvyonun sonucu. En son volkanik patlamadan geriye kalanlarsa, lav bacaları ve çukurları.

Muzaffer Özgüleş

Kaynak: http://www.universetoday.com
http://www.universetoday.com/2008/04/15/where-in-the-world-and-what-world-is-this/#more-13655



Messier Maratonu Yapıldı

18. yüzyılın büyük gökbilimcisi Charles Messier'nin adına düzenlenen Messier maratonlarının bu yıl içinde düzenlenen onuncusu, İran'ın kuzeyindeki Kavir Ulusal Parkı'ndaki Behram Palas'ta yapıldı. Bu maraton bildiğiniz maratonlardan çok farklı. Çünkü maratona koşucuların yerine amatör gökbilimciler katılıyor. Koşunun yerine de güneşin batmasıyla birlikte başlayıp ertesi sabah güneşin doğumuna kadar süren bir gökyüzü avı yapılıyor. Bu avda amaç teleskopla gökyüzünü tarayarak 110 Messier gökcisminden (gökadalar, nebulalar, yıldız kümeleri) elden geldiğince çok saptamak. İran'da sekizincisi yapılan etkinliğe yaklaşık 200 amatör gökbilimci katıldı.
Bir gecede gözlenebilecek Messier cisimlerinin sayısı birtakım etmenlere göre değişiyor. Başlıca etmenler gözlemcinin konumu, gündüz/gece uzunluğu ve mevsim. Charles Messier bütün gözlemlerini kuzey yarımkürede yaptığından maraton için en uygun konum alçak kuzey enlemleridir (25° kuzey enlemi dolayı). Zaman olarak da martın ortasından nisan başına kadar olan zaman aralığı (eğer uygun bir enlemdeyseniz) çok uygundur.
En uygun zaman gerçekte 21 Mart gecesi. Ne ki bu yıl o gece dolunay olduğundan maraton 29-30 Mart gecesi yapıldı.
Eğer hazırlıklıysanız, iyi bir zamanlama yaptıysanız ve gökcisimlerini en uygun sırada arıyorsanız gerçekten çok sayıda gökcismi bulabilirsiniz. Bunun için 6"lik (15 cm) bir teleskop yeterli. Ama daha büyük bir teleskopunuz varsa, kuşkusuz şansınız daha çoktur.
Messier Maratonu düşüncesi birbirinden habersiz olarak birkaç ABD'li ve İspanyol amatör gökbilimci tarafından 1970'li yıllarda ortaya atılmıştı. 1981'de ilk maraton 40 katılımcıyla Arizona'da yapıldı. 23/24 Mart 1985'te Arizona'da düzenlenen maratonda Gerry Rattley adlı bir amatör gökbilimci 110 gökcismini de bularak maratonu tamamlayan ilk kişi olmuştu.





Çağlar Sunay

http://en.wikipedia.org/wiki/Messier_marathon
http://seds.lpl.arizona.edu/messier/xtra/marathon/mm2008.html
http://seds.lpl.arizona.edu/messier/xtra/marathon/marathon.html
http://www.messiermarathon.com/

TÜBİTAK FORMULA G GÜNEŞ ARABALARI YARIŞI 2008

TÜBİTAK Formula G Güneş Arabaları Yarışı'yla ilgili dergimizin Şubat 2008 tarihli sayısında, çıtayı yükselterek çok etaplı 1000 km'lik bir uzun yol yarışı yapılacağını duyurmuştuk. Takımlarımız 20 Mart 2008 tarihine kadar başvurularını yaptılar. 24 Nisan 2008 tarihinde takım temsilcileri, yarış yürütme komitesi ve değerlendirme kurulu üyelerinin katılımıyla gerçekleştirdiğimiz toplantıda, yarış organizasyonuyla ilgili temel birtakım değişikliklere gidilmesi kararlaştırıldı. 2008 yılı için planlanan uzun yol yarışının, yıllara yayılmış kademeli bir geçişle yapılması tüm takımların üzerinde birleştiği ortak görüş oldu. Ancak daha önceki duyurularımız doğrultusunda Olympia sınıfı araç hazırlıkları yapmaya başlayan birkaç takımın da mağdur olmaması için, yeni düzenlemede onlar için de bir yarış kategorisinin eklenmesine karar verildi.
Sonuç olarak, bu yıl yarışımız yine bir pist yarışı olarak Ankara'da gerçekleşecek.
Yarış için daha önce duyurulan koşullardan dolayı başvuru yapamayan takımlar için 16 Mayıs 2008 tarihine kadar başvuru süresi uzatıldı.

Yarış kuralları ve kesin yarış tarihiyle ilgili bilgiler en kısa süre içerisinde http://www.biltek.tubitak.gov.tr/etkinlikler/formulag/2008/index.html adresinde duyurulacak.

TÜBİTAK FORMULA-G

2008

Ödüllü Güneş Arabaları Yarışı

Duyurular
Kurallar
Başvuran Takımlar
Paylaşım
Geçmiş Yarışlar
İlgili Yazılar

BAŞVURAN TAKIMLAR

İstanbul Üniversitesi - SOCRAT (20
Sakarya Üniversitesi - SETT (19
Mustafa Kemal Üniversitesi - DUOCAR (18
Sakarya Üniversitesi -SAUTEK (17
Atılım Üniversitesi -G.A.TAKIMI (16
Kocaeli Üniversitesi -TÜRKMEKATRONİK (15
Boğaziçi Üniversitesi - G.E.A.TAKIMI (14
Celal Bayar Üniversitesi - GAP (13
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni. - IEEE (12
Marmara Üniversitesi - SOLAMAR (11
Marmara Üniversitesi - MÜTEF (10
Karabük Üniversitesi - G.A.TAKIMI (9
Uludağ Üniversitesi - UMAKİT (8
Anadolu Üniversitesi - G.A.TAKIMI (7
Celal Bayar Üniversitesi - G.A.TAKIMI (6
Süleyman Demirel Ünversitesi SOLARTÜRK (5
Sakarya Üniversitesi - T.E.T.T. (4
19 Mayıs Üniversitesi - ENERJİ KULÜBÜ (3
Kocaeli Üniversitesi -ELO-HAB GELİŞİM (2
İstanbul Üniversitesi - İUREAL (1

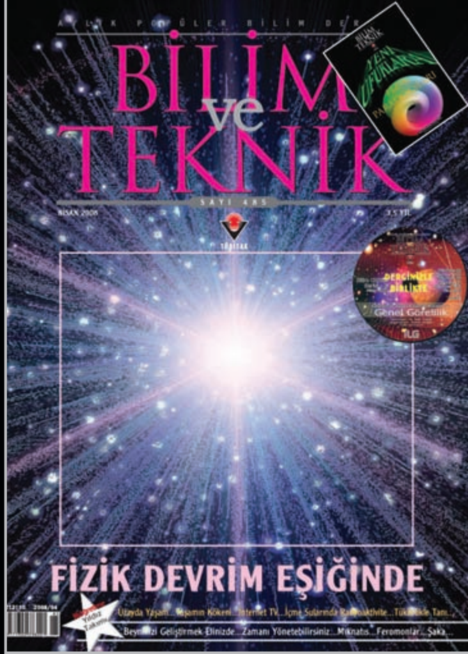
41) Trakya Üniversitesi
40) Selçuk Üniversitesi - SELÇUKLULAR
39) Gazi Üniversitesi - GEO
38) Dumlupınar Üniversitesi - MEKATRONİK K.
37) Pamukkale Üniversitesi - F.G.Ekibi
36) ODTU - YENERJİ
35) Dicle Üniversitesi - F.G.TAKIMI
34) Hacettepe Üniversitesi - SOLAR DEER
33) Hacettepe Üniversitesi - HÜNKAR-D
32) Karadeniz Teknik Üniversitesi -MEKATRONİK
31) Sakarya Üniversitesi - SAİTEM
30) Mersin Üniversitesi - G.A.TAKIMI
29) Çukurova Üniversitesi - ADANA GENÇ TEMA
28) Balıkesir Üniversitesi - BAÜ PROJE KULÜBÜ
27) Mustafa Kemal Üniversitesi-TİTUS
26) Erciyes Üniversitesi - T.Y.E.K.K.
25) Balıkesir Üniversitesi - EBİTET
24) Ankara Üniversitesi - SOLARİUM
23) Ege Üniversitesi - EGEFE-2008
22) Bahçeşehir Üniversitesi - G.A.TAKIMI
21) Yıldız Teknik Üniversitesi - GESK

1 YILLIK ABONELİK

e-dergi:

25 YTL

Yurtdışı: 15 Euro - 18 USD



Basılı dergi:

35 YTL

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

e-dergi:

20 YTL

Yurtdışı: 12 Euro - 14 USD



Basılı dergi:

30 YTL

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

Değerli Bilim ve Teknik / Bilim Çocuk okurları

Hem bize daha kolay, daha çabuk ve daha ucuza erişebilmenizi sağlamak, hem de daha geniş kitlelere ulaşabilmek için yeni bir hizmetle karşınızdayız. Artık "e-dergi" aboneliği seçeneğini kullanarak dergilerinizi İnternet üzerinden de izleyebileceksiniz. Bu seçenek de, tıpkı basılı dergiye abonelik gibi sizleri şimdiye kadar çıkmış tüm dergilerimize erişme hakkına kavuşturuyor. Ama, o taze mürekkep kokusundan vazgeçemeyen, dergiyi koltuğuna kurularak okumanın tadına alışmış, koleksiyonlarının kesintiye uğramasını istemeyen okurlarımız da basılı dergi seçeneğini tıklayarak aynı ayrıcalıklara sahip olacaklar.

e-dergi uygulamasını aynı zamanda, posta maliyetlerinin yüksekliği ve iletim süresinin uzunluğu nedeniyle yeterince ulaşamadığımız yurtdışındaki büyük vatandaş kitlemiz ve Türk Cumhuriyetleri'ndeki soydaşlarımıza da erişebilmek için başlattık.

Dergilerimize abone olmak isteyen okurlarımız http://www.biltek.tubitak.gov.tr/ adresindeki e-dergi sembolü üzerine tıklayacaklar. Ulaştıkları sayfadaki seçeneğin üzerine tıkladıklarında karşılarına çıkan formları doldurup gönderecekler ve kendilerine birer kullanıcı adı ve şifre verilecek. Bunlarla dergilerimizin yeni sayılarına ve arşivine ulaşacaklar.

Ailemizin yeni üyelerini sevgiyle kucaklıyoruz...

Abonelik işlemleri ile ilgili sorunlarınızı e-posta yoluyla bteknik@tubitak.gov.tr adresine ya da 0(312) 467 32 46 no'lu telefona iletebilirsiniz

KARA DELİK BABASINI YİTİRDİ...

JOHN ARCHIBALD WHEELER

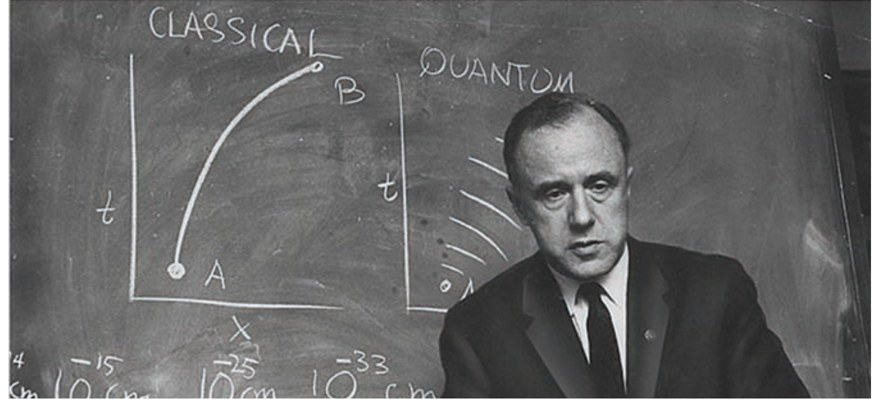
Nükleer fisyon kuramının mimarlarından ve kara deliklere adını veren ünlü fizikçi John Archibald Wheeler, geçtiğimiz ay New Jersey'deki evinde 96 yaşında yaşama veda etti. Wheeler, Einstein ve Bohr gibi büyük fizikçilerle birlikte çalışmış, Feynman, Everett ve Kip Thorne gibi pek çok ünlü fizikçinin de hocası olmuştu.

John A. Wheeler 1911 yılında ABD'nin Florida eyaletindeki Jacksonville'de doğdu. Henüz 21 yaşındayken John Hopkins Üniversitesi'nden doktora derecesini aldı. Ardından kuantum mekaniğinin babalarından Niels Bohr ile birlikte çalışmak için Kopenhag'a gitti.

1939 yılında Bohr ve Wheeler birlikte fizikte yeni bir devrime imza attılar: Nükleer fisyon. Bohr o sıralar Einstein ile kuantum mekaniği üzerine ünlü tartışmalarıyla meşguldü. Ancak sonradan Wheeler nükleer Bohr ile fisyon çalışmalarını anlatırken, "Bohr zamanın çoğunu Einstein ile değil benimle yaptığı tartışmalarla geçiriyordu" diyecekti. Yaptıkları modellemede, proton ve nötronlardan oluşan atom çekirdeği, bir sıvı damlacığına benzetiliyordu. Parçalanan bir çekirdekten gelen bir nötron bu damlacığa çarptığında, titreştirerek formunu bozuyor ve damlacığı, deyim yerindeyse bir yer fıstığı şekline sokuyordu; bu süreç uzayan bu damlanın kopmasıyla, yani çekirdeğin ikiye bölünmesiyle sonuçlanıyordu. Bu çalışması onu iki yıl sonra atom bombasının yapıldığı Manhattan Projesi'ne dahil etti, daha sonra da hidrojen bombasının geliştirildiği Matterhorn projesine...

Buradaki işi bitikten sonra, Princeton'a geri döndü. 1957 yılında genel görelilik üzerine çalışırken uzay-zamandaki tüp geçitleri tanımlamak için "solucan deliği" kavramını dünyaya duyurdu.

Wheeler, 1939 yılından 1976 yılında Texas Üniversitesi'ne gidene değin, tüm kariyerini Princeton'da geçirdi. Onun liderliğinde, Princeton genel görelilik kuramının Amerika'daki en önemli merkezi haline geldi. Ünlü fizikçi Freeman Dyson, Wheeler'in genel göreliliğe en önemli katkılarından birisini şöyle özetlemişti: "O, genel göreliliği matematikçilerin elinden alıp deneycilerin kullanacağı hale getirdi".



Wheeler, Einstein'in kuramında dikkatini çeken bir özellik görmüştü. Manhattan projesinin liderlerinden J. Robert Oppenheimer, Einstein'in denklemlerinin kıyamet gibi bir şeyi öngördüğünü iddia ediyordu. Yeterli kütleye sahip ölü bir yıldız, öylesine yoğun bir yığına çökebilirdi ki, ışığın bile bu yığının çekim etkisinden kurtulamama olasılığı vardı. Merkezde uzay sınırsız eğrilikte, madde sonsuz yoğunluktaydı; bu da tekillik demekti. İlk başta Wheeler bu fikre çok sıcak bakmadı, hatta karşı çıkmıştı. Çünkü, fizik yasalarının bir tekilliğe yol açması fikrine inanmamıştı. Ancak sonradan David Finkelstein bu çöken yıldızlara ilişkin matematiksel modellemeleri geliştirdiğinde, Wheeler ve diğerleri de bu sonucu kabul ettiler. Ancak, başta karşı çıktığı bu kurama ilişkin en önemli katkılardan birisini de yine Wheeler kendisi yaptı: Gravitasyonel çökme kuramı ve genel görelilik üzerine çalışmaları sonucunda tüm fizik dünyasını ünlü "kara delik" kavramıyla tanıştırdı... Aslında bu adı ilk başlarda verememişti ve bir isim arayışı içerisindeydi; 1967 yılında NASA'nın Goddard Uzay Çalışmaları Enstitüsü'nde verdiği bir seminerde, bu nesneler için tam bir isim bulamadığını söylediğinde, dinleyicilerden birisi "Kara delik'e ne dersiniz?" demiş ve Wheeler da ne zamandır aradığı adı böylece bulmuştu.

DeWitt ile birlikte geliştirdikleri "Wheeler-DeWitt denklemi" ya da kendi deyimiyle "evrenin dalga denklemi" ve DeWitt'in alaycı tanımlamasıyla da "o lanet denklem", kuantum kütleçekim alanı üzerine yaptığı öncü çalışmalardandır.

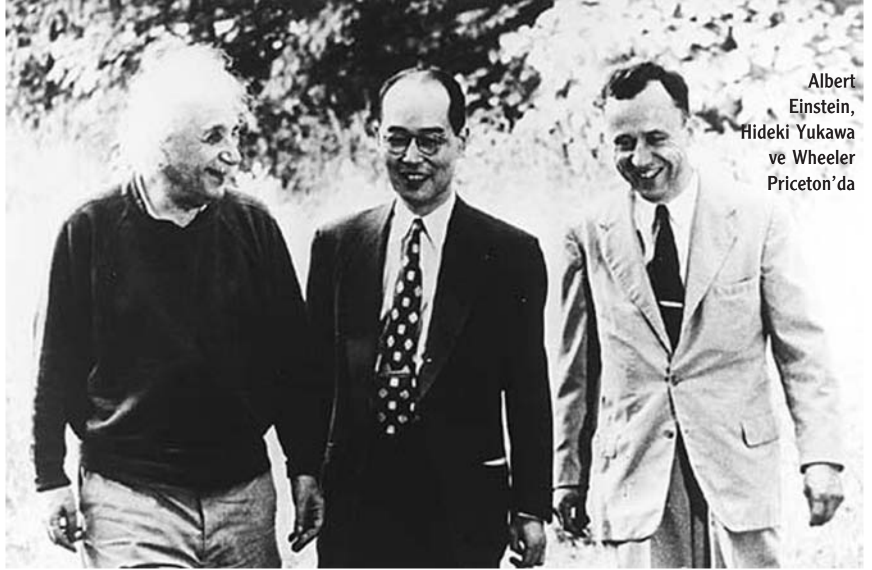
Wheeler ayrıca, 1950'lerde geometrodinamik adını verdiği bir formülasyon geliştirdi. Uzayda maddenin sistematik bir tarifini vermeyi hedeflerken, bu çalışması daha çok, Descartes ve Spinoza gibi filozoflar tarafından tasarlanan doğa felsefesinin bir devamı gibiydi. Nitekim, geometrodinamik, fermiyonların varlığını ve gravitasyonel tekillikleri açıklamakta başarısız oldu ve Wheeler da 1970'lerin başında bundan vazgeçti.

Wheeler'in öğrencileri de en az hocaları kadar fizik tarihinin önemli isimleri arasında yer alıyor... Paralel evrenler kuramıyla kuantum anlayışımıza çok tartışmalı bir bakış getiren Everett, bu çalışmasını Wheeler ile birlikte yapmıştı. Kozmolojik anlamda ilk zaman makinesi kavramını ortaya atan ve bu çalışmasıyla bilinen Kip Thorne yine Wheeler'in öğrecisi... Ve Tabii ki fizik dünyasının en renkli siması Nobel ödüllü fizik-

çi Richard Feynman. Wheeler'in danışmanlığında, Richard Feynman kuantum mekaniğinin rotasını değiştirecek kuramlarını inşa ederken, Jacob Bekenstein bir kara deliğin olay ufkunun bir entropi ölçümü olduğunu öne sürüyordu. Bu öneri daha sonradan Hawking'in ünlü kara delik ışımaları keşfinin de ilk adımı olacaktı.

Kip Thorne ve Charles Misner'in birlikte yazdıkları ünlü genel görelilik kitabı "Gravitasyon"un ardındaki itici güç yine Wheeler'dir.

1976 yılında Princeton'dan emekli olup Texas Üniversitesi'ne geçtiğinde, Einstein ve Bohr ile uzun süreler tartıştığı kuantum mekaniğinin baş döndürücü yasalarına ilişkin sorularına da geri döndü. Wheeler her zaman büyük soruların peşinden koşmuştu; "ne?" sorusunun yanıtıyla yetinmeyip "neden?" sorusunun peşinden koşmayı da aynı sorumlulukla yapmıştı. En sevdiği sorulardan birisi de "neden kuantum?" olmuştu. Wheeler'a göre, kuantum mekaniği formülasyonunun çalışıyor olması yeterli değildi, arkasındaki derin anlamı da bilmek istemişti. Einstein "Tanrı zar atmaz" derken, Wheeler tanrının zar oynayabileceğini kabul etmişti; ancak oyunun kurallarını bilmek istiyordu. Wheeler, Princeton Üniversitesi'nin sokaklarında Albert Einstein ile birlikte adımlayıp, kuantum kuramının anlamı üzerine bu derin sohbetleri yapmıştı..


Albert Einstein, Hideki Yukawa ve Wheeler Priceton'da

Wheeler, kariyerini temel olarak 3 bölümde özetliyordu; 1950'lere kadar süren ilk bölümünü "Her şey parçacıktır" evresi olarak adlandırır; nötronlar, protonlar gibi temel parçacıklar üzerine yoğunlaşmıştır bu evrede. İkinci olarak "Her şey alandır" evresi; burada da parçacıklardansa, elektrik, manyetik ve gravtasyonel alanlarla ilgilenmiştir. En sonuncuysa "Her şey bilgidir" evresi, ki burada fiziksel bir kuramın temelinin mantık ve bilgi olması üzerine odaklanmış bir fikri savunmaktaydı.

Wheeler pek çok ödül ve madalyanın yanında yine pek çok üniversitenin onursal üyesiydi. Aldığı madalya ve ödüller arasında; Ulusal Bilim Madalyası, Albert Einstein Ödülü, Enrico Fermi Ödülü, Franklin madalyası ve Bohr Uluslararası Altın Madalyası da vardı. Wheeler, n son 1997 yılında Wolf Ödülü'nü aldı. Emekli olup Texas Üniversitesi'ne gitmesine karşın, 2006 yılına kadar Princeton'da ona tahsis edilmiş bir ofisi vardı.

Wheeler, 13 Nisan 2008'de, yaşama veda etti; fiziğe ve bilim dünyasına yaptığı eşsiz katkıları ardında bıraktı.

İlhami Buğdaycı

Kaynaklar
http://blogs.physicstoday.org/newspicks/
http://physicsworld.com/cws/article/news/33768
http://www.nytimes.com/2008/04/14/science/14wheeler.html?pagewanted=1&_r=2
http://www.princeton.edu/main/news/archive/S20/82/08G77/index.xml

John Archibald Wheeler'in Ardından

John Wheeler, Einstein'ın genel görelilik ve gravitasyon teorisine hep sahip çıkan ve onun geliştirilmesini hayatının gayesi olarak kabul etmiş bir fizikçiydi. Bunun önemini anlamak için tarihi perspektif içine koymamız lazım.

Einstein kuramı, yayınlandıktan kısa süre sonra güneş tutulmasında ışığın güneşin gravitasyon alanında bükülmesinin izlenmesiyle büyük kabul görmüştür. Ancak, ondan 40 yıl sonrasına kadar fizikçiler Einstein kuramını fiziğin bir parçası olarak kabul etmemişlerdi. John Wheeler Einstein'ı onun hayatının sonlarına doğru Princeton'da tanıdı. 1960'lar da Einstein kuramının rönesansı oldu. Bunda John Wheeler çok önemli bir rol oynadı. Wheeler kendisi de hesap yapıyordu, ama onun asıl önemi, fiziksel içgüdüsünden kaynaklanıyordu. John Wheeler, önemli problemleri kendi fiziksel içgüdüsüyle sezen ve etrafındaki öğrencileri ve meslektaşlarını bu problemlere yönelten orkestra şefiydi.

Bir örnek vermek gerekirse, Princeton matematik bölümünden Martin Kruskal, Wheeler'in yine Princeton'daki gayri resmi seminerlerine katılıyordu. Orada Schwarzschild çözümünün gerçek önemini ortaya çıkaran bir transformasyon buldu. Bu kara deliklerin anlaşılmasını da sağladı. Wheeler bunun önemini hemen kavradı ve "kara delik" terimini icat etti. Kruskal'ın çalışmasının yayınlamasını istiyordu, ama o bunu bir türlü yapmadı. Bunun üzerine Wheeler, Kruskal'ın makalesini Kruskal'ın adıyla kendisi yazdı ve yayınladı!



Başka bir örnek de, öğrencisi Jacob Beckenstein'a verdiği zorlu ama bir o kadar da değerli problem idi. Wheeler, öğrencisine bir kara deliği kullanarak termodinamiğin ikinci kanununu ihlal edebileceğini iddia etmişti.

Termodinamik kuralları fiziğin en temel kanunlarıdır, ihlali imkansızdır. Beckenstein bu problemi kara deliklerin termodinamiğini icat ederek çözdü. Bugün karadeliklerin Beckenstein-Hawking radyasyonu olarak bilinen olayı, Wheeler'in öğrencisine tersini kanıtlasın diye ortaya attığı bu iddia ile başladı. Böyle önemli örnekler çoğaltılabilir. John Wheeler konferanslarda yaptığı konuşmalarda bir nevi vaiz gibiydi. Bundan dolayı bu konferanslar ters tepki de verebiliyordu. Ancak onun konuşmalarının ana fikrini algılayanlar hep çok iyi çalışmalar yaptılar.

John Wheeler içgüdüsüyle Einstein kuramının, fiziğin ve astrofiziğin en temel taşı olmasını sağlamıştır.

Yavuz Nutku

BREZİLYA'DA BİR KELEBEK KANAT ÇIRPTI… …CAMBRİDGE'TE BİR BİLİMADAMI ÖLDÜ



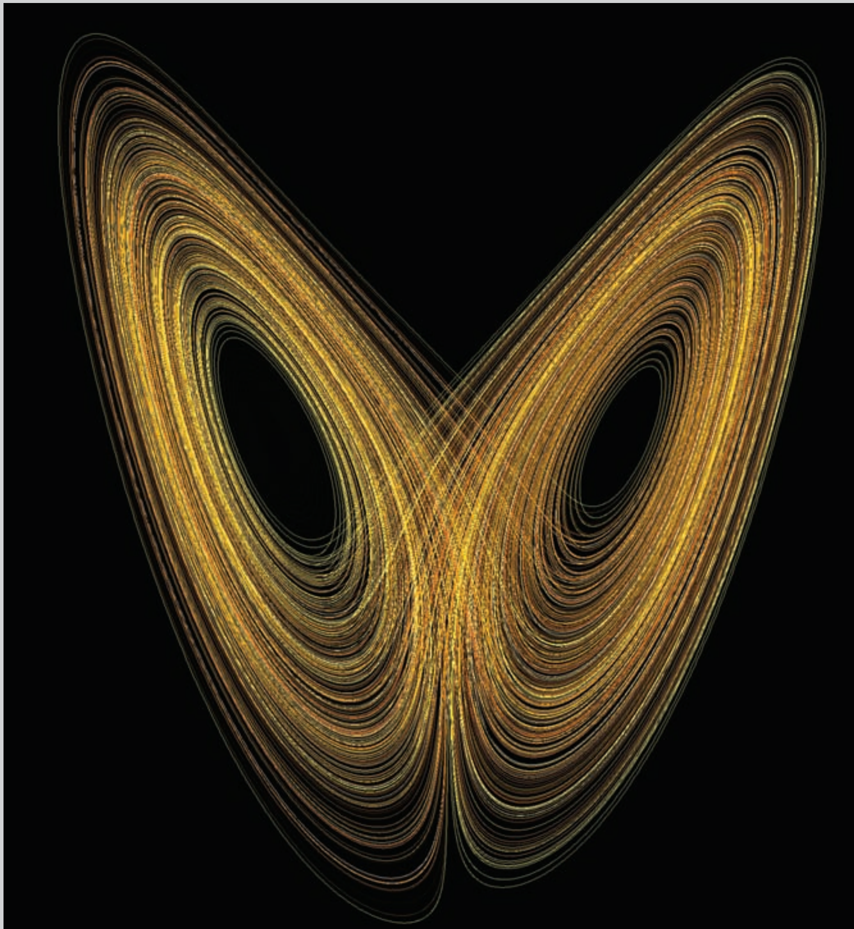


ABD'li matematikçi ve meteorolog, kaos kuramının kurucularından ve "kelebek etkisi"nin isim babası Edward Norton Lorenz, 16 Nisan günü Cambridge'teki evinde, 90 yaşında kansere yenik düştü.

MIT'de profesör olan Lorenz, hava tahmini yapmanın niçin çok güç olduğunu açıklamaya çalışırken, bilimsel bir devrim niteliğindeki kaos teorisinin temellerini atmıştı. Hava sistemlerinin matematiksel modellemesindeki kaotik davranışı ilk kez ortaya çıkaran Lorenz, atmosfer gibi dinamik bir sistemdeki küçük değişikliklerin devasa ve beklenmedik sonuçlar verebileceğini öne sürmüştü.

1960'ların başındaki bu gözlemlerini 1972'de yazdığı "Öngörülebilirlik: Brezilya'daki Bir Kelebeğin Kanat Çırpışı Texas'ta Bir Kasırgaya Yol Açabilir mi?" başlıklı makaleyle formüle etmiş ve sonrasında bu kavram "kelebek etkisi" adıyla ünlenmişti.

Lorenz'in kaos kuramına getirdiği bu yaklaşım sadece matematik alanında değil, biyoloji, fizik, hatta sosyal bilimler alanında da yeni açılımlar yaratmıştı. Meteorolojide ise, iki-üç hafta öncesinden makul sayılabilecek bir doğrulukta hava tahmini yapabilmenin, gerçekte imkansız olduğu sonucunu vermişti. Bu yüzden kimi biliminsanlarına göre 20. yüzyıl, şu üç bilimsel devrimle hatırlanacak: Görelilik, kuantum mekaniği ve kaos kuramı.



MIT'deki meslektaşlarından Kerry Emanuel'e göre, mutlak belirlenebilirlikteki sistemlerin belli öngörülebilirlik sınırları olduğunu göstererek "kartezyen evren" görüşünün defterini düren Lorenz, aynı zamanda mükemmel bir beyefendi; zekilik, dürüstlük ve mütevazilikte de önde gelen bir isimdi. 1917'de West Hartford'da doğan Lorenz, 1938'de Dartmouth Koleji ve 1940'ta Harvard Üniversitesi'nde matematik derecesi aldıktan sonra MIT'de 1943 ve 1948'de meteoroloji alanında yüksek lisans ve doktorasını tamamlamıştı. 1948'den 1955'e kadar MIT'de meteoroloji bölümünde görev yapmış, 1962'de profesör olmuş, 1977-1981 yılları arasında bölüm başkanlığını sürdürdükten sonra 1987'de fahri profesör unvanı kazanmıştı.

1975'te ABD Ulusal Bilimler Akademisi'ne seçilen Lorenz, çok sayıda ödül, madalya ve derece de almıştı. 1983 yılında eski MIT profesörlerinden Henry M. Stommel ile birlikte, İsveç Kraliyet Bilimler Akademisi tarafından Nobel dışı alanlarda verilen Crafoord ödülüne layık görülmüştü. 1991 yılında da "bilgisayar destekli atmosfer fiziği ve meteorolojinin yanı sıra, hava ve iklim tahminlerinin kuramsal temelini atması" gerekçesiyle Kyoto ödülüyle onurlandırılmıştı.

Muzaffer Özgüleş

http://web.mit.edu/newsoffice/2008/obit-lorenz-0416.html

Duran Akca

Küresel Isınma Konulu Resim Yarışması



Özel İstanbul Koleji'nin düzenlediği "Küresel Isınma" konulu resim yarışması 4–6, 7–10 ve 11–14 yaş gruplarındaki çocuklar arasında gerçekleştirilecek. "Küresel Isınmanın Etkileri" ni resmedecekleri bu yarışmada Ressam Prof. Adnan ÇOKER, Akademisyen Ayşe ZEYTÜNLÜ, Ressam Karikatürist Ergün GÜNDÜZ, Akademisyen Gülay YILMAZ, Heykeltıraş Marius DAHL, Ressam Nazan AZERİ, Heykeltıraş Tuba İNAL, Ressam Zümrüt RADAU, jüri üyesi olarak eserleri değerlendirecektir. Yarışma sonunda, her yaş kategorisinin 1. olanlarına çocuk odası, 2. olanlara Mp3 Player, 3. olanlaraysa bisiklet ödülleri verilecek. Dereceye giren ilk 20 eser sahibine çocuk saatleri, öğretmenleriyle okul müdürlerine de hediyeler, ayrıca sergilenmeye değer görülen 30 eser sahibine de sürpriz armağanlar verilecek. Yarışmaya son katılım tarihi 16 Mayıs 2008.

Yarışma koşullarını hakkında ayrıntılı bilgi http://www.istanbulkoleji.com adresinden alınabilir.

3. Moleküler Biyoteknoloji Bahar Okulu

Ondokuz Mayıs Üniversitesi biyoloji öğretmenliği ve biyoloji bölümü öğrencileri tarafından organize edilen ve lisans öğrencilerine hitap eden Moleküler Biyoteknoloji Bahar Okulu, 24-27 Mayıs 2008 tarihlerinde, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi'nde yapılacak.

İlgilenenler için: www.omu.edu.tr

Dendroloji (Ağaçbilim) ve Orman Ekolojisi Okulu

Başta ormansızlaşma olmak üzere kırsal çevre sorunlarını çözümlemeye yönelik çalışmalar yapan Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği 3 Mayıs-31 Mayıs 2008 tarihleri arasında "Dendroloji (Ağaçbilim) Okulu" düzenleyecek. Ankara'nın geleneksel kültür ve eğitim etkinliklerinden biri haline gelen "Dendroloji (Ağaçbilim) ve Orman Ekolojisi Okulu" 100 civarında katılımcıyla 1991'den bu yana düzenleniyor. Katılımı ücretsiz olan bu okulda ekoloji, ağaçları tanıma, Türkiye'deki ormanlar ve sorunları konularının yer aldığı teorik ve uygulamalı seminerler verilmekte.

Ayrıntılı bilgi için:
kirsalcevreormancilik@yahoo.com e-posta adreslerine yazabilir, ya da hafta içi hergün saat 15.00-18.00 arası 425 94 14 telefon/faksını arayabilirsiniz. 28 Nisan- 2 Mayıs 2008 tarihleri arasında Derneğimiz "Bestekar Sok. 30-8 Özok Apt. Kavaklıdere Ankara" adresine gelinerek,e-posta ya da faks yoluyla okula kayıt yapılabilecektir.

Bilişim Teknolojileri Şenliği

Kadir Has Üniversitesi, teknolojinin kullanımını yaygınlaştırmak ve yeni teknolojileri gençlere tanıtmak amacıyla her yıl gerçekleştirdiği 'Bilişim Teknolojileri Şenliği'nin altıncısını düzenliyor. Bilgisayar oyunları, sertifikalı ücretsiz eğitim seminerleri, söyleşi ve konser etkinlikleri ile teknolojik ürünlerin sergileneceği şenlik, 6-7 Mayıs 2008 tarihleri arasında Kadir Has Üniversitesi, Cibali Merkez Kampüsü'nde gerçekleştirilecek.

Şenlik hakkında ayrıntılı bilgi:
Tel: +90 212 533 65 32 / 567
E-posta: arsan@khas.edu.

12. Amatör Astronomlar Yaz Okulu

Ege Üniversitesi Gözlemevi her yıl olduğu gibi bu yıl da kapılarını amatör gökbilimcilere açıyor. 12. Amatör Astronomlar Yaz Okulu boyunca katılımcılara çeşitli dersler verilecek, uygulamalar, video gösterimleri ve basit proje çalışmaları yaptırılacak. Geceleriyse gökyüzü tanıtılacak ve gökyüzü gözlemleri yapılacak. Aynı zamanda teleskop kullanımı hakkında deneyim kazanacak olan katılımcılar, gözlemevinde yapılan bilimsel gözlemleri izleme şansı bulacaklar.

12. Amatör Astronomlar Yaz Okulu, İzmir'deki Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde 30 Haziran - 02 Ağustos 2008 tarihleri arasında birer haftalık 5 dönem halinde yapılacak.

Yaz Okulu süresince konaklama gözlemevinde olacak. Yaz okuluna gökbilime meraklı her yaştan katılım mümkün. Katılımcılar ikişer veya üçer kişilik odalarımızda kalacaklar. Yemekler ve konaklama gözlemevi tarafından sağlanacak.

Ayrıntılı bilgi ve Başvuru İçin: Prof.Dr. Serdar Evren
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Bornova, 35100, İZMİR
Üniversite Tel: 0-232-388 40 00/2322 ve 0-232-373 14 03
e-posta: serdar.evren@ege.edu.tr http://astronomy.ege.edu.tr

Genç Astronomlar Yaz Okulu

Uluslararası Astronomi Birliği tarafından düzenlenen Genç Astronomlar Yaz Okulu (International School for Young Astronomers - ISYA) bu yıl 1-21 Temmuz 2008 tarihleri arasında İstanbul'da yapılacak.



Okula, Yüksek Lisans ve Doktora öğrencileri katılabilecek. Katılmak isteyen genç gökbilimcilerin bu aşağıda verilen başvuru koşullarını incelemeleri ve 29 Şubat 2008 tarihine kadar başvurmalarını göndermeleri gerekiyor.

Ayrıntılı bilgi ve başvuru için:
http://www.yuzyilisil.k12.tr/isya2008/

1. Ulusal Temiz Enerji Kurultayı

Hacettepe Üniversitesi, Temiz Enerji Vakfı ve Yeni ve Temiz Enerji Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından 15-17 Ekim 2008 tarihinde Uluslararası katılımlı 1. Ulusal Temiz Enerji Kurultayı yapılacak. Kurultayın üniversitelerimizin, sanayicilerimizin ve enerji ile ilgili kurumların yenilenebilir temiz tükenmez enerjiler alanında yeni fikir ve teknolojileri ve uygulamalarda karşılaşılan sorunları tartışabilecekleri bir platform olması hedefleniyor. Kurultayda konusunda uzman davetli konuşmacıların yanısıra, bildirilere, panellere, teknik seminerlere yer verilecek ve üniversite öğrencilerine yönelik "Ulusal Temiz Enerji Gençlik Kurultayı" organize edilecek.

Ayrıntılı Biligi için: http://utek2008.phys.hacettepe.edu.tr

İklime Uyumlu Temiz Enerji Bilinçli Ev Tasarımı Yarışması

Hacettepe Üniversitesi, Temiz Enerji Vakfı ve Yeni ve Temiz Enerji Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından üniversite öğrencileri arasında iklime uyumlu temiz enerji kullanımlı ev tasarımı yarışması düzenlendi.

Yarışmaya tasarımların son gönderim tarihi 12 Eylül 2008 günü çalışma saati sonu. Gönderilen tasarımlar bir seçici kuruluca incelenecek ve ödüle değer görülen eserler için ödül töreni, uluslararası katılımlı "1. Temiz Enerji Kurultayı" süresinde (15-17 Ekim 2008) yapılacak. Tören öncesi, ödüle değer görülen tasarımlarla ilgili en çok 8 dakikalık bir sunum "1. Temiz Enerji Gençlik Kurultayı"nda başvuru sahibince yapılacak.

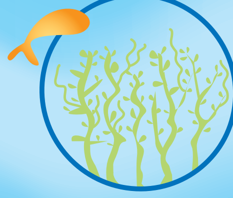
Ödüle değer görülen tasarımlar Kurultay süresince sergilenecek.

Yarışmaya başvurular e-posta ya da postayla yapılabilecek.

Başvuru için: e-posta: feray@hacettepe.edu.tr
Posta adresi: Prof. Dr. Aynur Eray, Hacettepe Üniversitesi Fizik Mühendisliği Bölümü, Beytepe 06800 Ankara









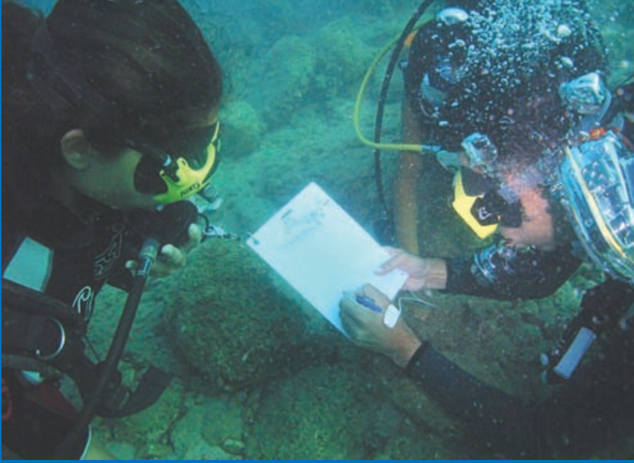


TÜBİTAK Sualtı Bilim Kampı

5 -20 Temmuz 2008 Kaş - Antalya

TÜBİTAK olarak, topluma düşünen, gözlemleyen, sorgulayan, araştıran, veri ve bilgiye dayalı kararlar veren bireyler kazandırmak, bilimi anlaşılır düzeyde anlatmak, çevremizde geçen her olayın bilimsel bir açıklamasının olduğunu vurgulamak, bilimi anlayan ve uygulayan, çağdaş dünyada çağın teknolojisini yakalamaya çalışan ve ülkesinin geleceğinin bilimde yattığına inanan insanların yetişmesini sağlamak gibi amaçlarımız var. Bu amaçlar doğrultusunda her yıl düzenli olarak çeşitli etkinlikler gerçekleştiriyoruz. Etkinliklerimizin sayısı yıldan yıla artarken, içerikleri de çeşitleniyor. Bu etkinliklerden biri de, bu yıl ikincisi düzenlenecek olan "TÜBİTAK Sualtı Bilim Kampı".

Ülkemiz denizleri çok çeşitli canlılar ve arkeolojik değerler içeriyor. Denizlerimizdeki zengin canlılığın nedeni, her birinin farklı jeolojik, ekolojik ve iklimsel yapıda olması. Bu nedenle, Akdeniz'de sıcak ve tuzlu sulara uyum sağlamış canlılar, Karadeniz'deyse soğuk ve az tuzlu sulara uyum sağlamış canlılar yaşıyor. Bunların yanında, sularımıza



hem Atlantik Okyanusu'ndan hem de Kızıldeniz'den devamlı tür girişi oluyor. Ayrıca ülkemiz, çok eski zamanlardan bu yana, önemli bir deniz ticaret yolu üzerinde. Bundan dolayı hem antik limanlar hem de batık gemiler açısından zengin bir sualtı arkeolojisine sahibiz. Kampımızda tüm bu değerleri daha iyi tanımaya yönelik uygulamalar olacak; deniz canlılarının nasıl araştırıldığı, arkeolojik çalışmaların nasıl yapıldığı, sualtı görüntüleme tekniklerinin nasıl uygulandığı gibi konulara yer verilecek.
"TÜBİTAK Sualtı Bilim Kampı"yla, deniz bilimleri ve sualtı alanlarında bilimsel araştırmalar yapan yapmayı planlayan ya da deneyimini dalış yaparak artırmak isteyen, bilimsel sualtı projelerinde çalışmayı düşünen genç biliminsanlarına ve biliminsanı adaylarına dalış tekniklerini öğreterek onları daha donanımlı hale getirmek; böylece denizel zenginliklerimizin ortaya çıkarılmasına, korunmasına ve nitelikli araştırmacıların yetişmesine katkıda bulunmayı amaçlıyoruz.
TÜBİTAK Sualtı Bilim Kampı'nı bu yıl iki dönem halinde gerçekleştireceğiz. İlk döneme dalmayı bilmeyenler, ikinci döneme de dalış deneyimine sahip olanlar katılabilecek.

Kimler Başvurabilir?

Deniz bilimleri ve sualtı alanlarında bilimsel araştırmalar yapmak isteyen ya da halen yapmakta olan lisans ve lisansüstü öğrencileri öncelikli olmak üzere, biyoloji, su ürünleri, arkeoloji, temel bilimler, veterinerlik fakülteleri, tıp fakülteleri ve diğer fakültelerin öğrencileriyle, bilim muhabirleri kampımıza başvurabilirler.
Son başvuru tarihi: 23 Mayıs 2008

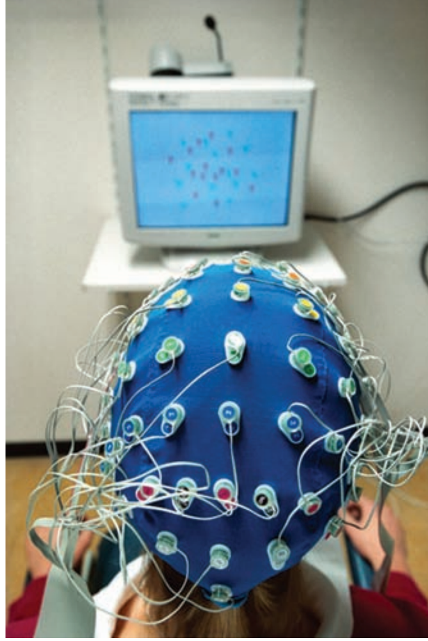
Başvurularınızı
http://www.biltek.tubitak.gov.tr/etkinlikler/sualti/index.htm web adresindeki başvuru formunu doldurarak, elektronik ortamda yapabilirsiniz.
TÜBİTAK Sualtı Bilim Kampı'nda görüşmek üzere...

Bülent Gözcelioğlu

Zeynep Tozar

BENİ KİMSE ANLAMIYOR... BİLGİSAYARIMDAN BAŞKA!

"Duygusal" bir bilgisayarın karşımızda ağlayıp gülmesine daha çok zaman olabilir; ama çok uluslu SEMAINE Projesi çerçevesinde geliştirilmekte olan bilgisayar sistemi, insanlarla en azından "duygu temelli" konuşmalar yapmaya hazırlanıyor. Proje başarılı olursa bu sistem, karşısındaki kişiyle belirli bir süre boyunca 'sohbet etme'nin yanısıra, bu sohbeti kişinin duygusal durumu hakkında ipucu verebilecek ses tonu ya da yüz ifadesi gibi işaretlere tepki vererek gerçekleştirecek. Kurulacak sistem, özünde bir "Duyarlı Yapay Dinleyici" (Sensitive Artificial Listener - SAL). İşleviyse kullanıcının yüz ifadesi, bakış yönü, ses ve konuşma tonlamalarını algılayarak, onunla bu algısı çerçevesinde iletişim kurmak. Bu arada kendi işleyişinde durumun gerektirdiği uyarlamaları gerçekleştirerek, kullanıcının sözel olmayan davranışlarına göre farklı hareket stratejileri izleyebilecek. Ekipten Roddy Cowie projenin yola çıkış noktasını şöyle açıklıyor: "İnsan iletişiminin temel özelliklerinden biri, duygularla renklendirilmiş olmasıdır. Bir başka kişiyle konuşurken sözcükler aslında bir işaretler-mimikler-bedensel ipuçları ırmağının üzerinde hareket ediyor gibidir. Bu ipuçları karşımızdakine nelerden hoşlandığımızı, nelerden sıkıldığımızı vs. gösterir. Bilgisayarlar şimdilik bunu yapamadığı için, onlarla kurduğumuz etkileşim, bir insanla kurduğumuzdan çok farklı." SEMAINE ve benzer projelerin, insanların teknolojiyle girdikleri etkileşimin niteliğini değiştirmesi bekleniyor. O kadar ki, belki de bir 10-20 yıl sonra bilgisayarlarımızla gerçek konuşmalar yapabileceğiz. Araştırmacıların da açıkladığı gibi, günümüzde teknolojiyi kullanırken, sözkonusu aygıta uygun olan iletişim türünü benimsemek durumunda kalıyoruz. SEMAINE projesi ve benzerlerinin bize sunacağı yenilik, bu durumda, kendilerini değil, insanı merkez alan, bir başka deyişle 'insanın suyuna gitmeyi' öğrenmiş teknolojilerin de devreye girecek olması.



http://www.physorg.com/news127559384.html

TELE-ÇEVİRMEN: SİZ ÇEKİN, O ÇEVİRSİN!

Evet biliyoruz; telefon, yalnızca telefon olmaktan çıkalı çok oldu. Bir cep telefonuyla, görüşme yapmak yanında fotoğraf ve video çekmek, oyun oynamak, müzik dinlemek vb başka pek çok şey mümkün. Peki, hiç size tercümanlık yapan bir cep telefonunuz oldu mu? Hem de kamerayla çektiğiniz, içinde yazı olan görüntülerden çeviri yapanı? Tanınmış telefon üreticilerinden birinin son marifeti, özellikle yurt dışına sık yolculuk yapmak zorunda olan ve tabii bu arada bilmediği dillerdeki sokak levhalarını, gazete haberlerini okumaya çalışırken epeyce sıkıntı çekebilen işadamları ve gezginlerin işini biraz da olsa rahatlatmaya yönelik. Çalışma ilkesi son derece basit. Diyelim ki karşınıza, üzerinde Çince yazılar olan bir levha çıktı. Fotoğrafını çekin, yeter. İngilizcesi karşınızda! Henüz prototip aşamasında olup şu anda yalnızca Çince'den İngilizce'ye çeviri yapabilen telefonun bu açıdan geliştirilme çalışmaları da yapılmakta.



http://www.livescience.com/technology/080410-camera-translates.html

VİYANA SEBZE ORKESTRASI

Hayranlık uyandıracak her teknoloji, “yüksek” olmak zorunda değil. Kendilerine “Viyana Sebze Orkestrası” adını vermiş 11 müzisyenin özelliği, ellerine geçen her türlü sebzeden inanılmaz güzellikte ve çok değişik sesler çıkarmayı başarmaktan öte, bu sebzelerin her birini bütün özellikleriyle inceleyip onları birer müzik aletine çeviren mühendislerin de kendileri olmaları. Tıpkı bir su birikintisine düşen yağmur damlalarının çıkardığı sese benzer ses çıkaran yeşil fasulyeler, havuçtan flütler, balkabağından arpler, çıtırtılı kereviz sapları, pırasa-kemanlar, biber-trompetler, patlıcan-çanlar, salatalık-fonlar... Sebze dışında hiç bir şey kullanmıyor orkestra. Seçilen sebzeler, özellikle sulu türden; bu da sese ‘sulu’ bir tını veriyor. “Ne kadar su, seste o kadar yumuşaklık” diye açıklıyor orkestra direktörü Ernst Reitermaier.”

Sebzelerle yapılan müziğin püf noktalarından biri, sebze içindeki nemi korumak. Sahnede, özellikle de sıcak spot ışıkları altında aletlerin kuruyup akortlarının da bozulabildiğini söylüyor orkestra üyeleri. Bu nedenle, konser sırasında ve parça aralarında, sözgelimi havuçtan flütlerini yanlarında bulundurdukları suya batırıyorlar. Önemli ve ilginç bir ayrıntı da, sebzelerin, her konserden önce müzisyenlerin kendileri tarafından pazarda büyük özenle seçilerek alınması. Konser sonrasındaysa izleyicilere, artık sebze parçalarından yapılan bir çorba sunuluyor.



Orkestra aslında hiç de yeni değil; ancak yeni bir turneye başlamak üzere olduklarından şu sıralarda kendilerinden oldukça söz ettiriyorlar. Bazı dinleyicilerin müziğin belirli bölümleriyle ilgili yorumlarıysa şöyle: “Tıpkı küvet deliğinden aşağı akan suyun çıkardığı ses gibi”; ya da “tıpkı son bir nefes almak için uğraşan bir insanın çıkaracağı ses gibi!”

“Bu da teknoloji mi?” diyorsanız, aşağıda kaynak olarak belirttiğimiz İnternet adresine girip, sayfada yer alan videoyu izlemenizi öneririz!

http://discovermagazine.com/2008/mar/02-viennese-orchestra-uses-instruments-made-of-produce

BEYİN DALGALARINI İZLEMEK KOLAYLAŞIYOR

“Beyin elektrosu” terimiyle bildiğimiz EEG (elektro-ensefalografi) yöntemi, beyin tarafından üretilen ve baş üzerine yerleştirilen birçok elektrod aracılığıyla kaydedilen elektriksel etkinliğin ölçümünü içeriyor. Ne var ki, çeşitli travmalar ya da sinirsel hastalıkların izlenmesinde oldukça önemli verilerin alınmasına yardımcı olan bu teknik, devreye giren çok sayıda kablo ve elektrod sayesinde pek o kadar da zahmetsiz sayılmaz. Belçika’daki Interuniversity Mikroelektronik Merkezi araştırmacılarının geliştirdikleri ‘taşınabilir’ EEG ise işleri oldukça kolaylaştıracağa benzer. Kulaklığa benzeyen bu aygıt, hafif olduğu gibi pil de gerektirmiyor; güç kaynağını oluşturan, vücut (baş) ısısı ve güneş ışığı. Risk altındaki hastaları kablosuz olarak izleme olanağı tanımasıysa en büyük özelliği.



Yeni aygıt, birçok durumda 1 miliWatt’lık güç üretebiliyor. Bu, beyindeki elektrik etkinliğinin ölçülüp bir bilgisayara aktarılabilmesi için gereken 0,8 miliWatt’ın üstünde bir değer olması bakımından önemli. Araştırmacılar, yaptıkları denemelerde toplanan verilerin, hastanelerde kullanılan geleneksel EEG’lerce toplanan verilerle aynı olduğunu söylüyorlar. Aygıtın yaygınlaşması, beynin bu yöntemle yalnızca hastanelerde değil, kişinin girdiği çok farklı ortam ve yaptığı farklı etkinliklerle de izlenebilmesi anlamına geliyor.

Düşük ağırlığı ve taşınabilirliği, yeni EEG’yi askeri kullanım için de oldukça elverişli konuma getiriyor. Bir başka olasılıksa, arabada kullanımı. Sürücülerin beyin dalgalarını izleyebilen arabalar, özellikle de stres durumlarında sürücünün zihinsel yükünü azaltacak bir çalışma sistemine geçebilirler. Ancak araştırmacıları belki de en çok heyecanlandıran açılım, aygıtın uyku araştırmalarına yapabilecek olduğu katkı.

http://technology.newscientist.com/article/dn13738-brainwavereading-headphones-need-no-batteries.html



İKİZ KARDEŞİMİZE NE OLDU?

Venüs ve Dünya, Güneş Sistemi'nde birbirine en çok benzeyen iki gezegen. Belki tek yumurta ikizleri değiller ama özellikle büyüklük, Güneş'e uzaklık ve kütle olarak birbirlerine çok yakınlar. Venüs'ün yüzeyi, tıpkı Dünya'da olduğu gibi jeolojik olarak etkin. Üstelik iki gezegenin iç yapıları da birbirine çok benziyor. Ne var ki, yüzeyi ve atmosferindeki çok zorlu koşullar nedeniyle hiç de konuksever görünmeyen Venüs, bugüne kadar biraz ihmal edildi. Ancak, bundan yaklaşık 2 yıl önce gezegene ulaşan Venus Express adlı uzay aracı, bu gezegeni daha yakından tanımamız gerektiğini gösteriyor.

Sürekli keşfetme dürtüsü, bizi evrende yaşanabilir başka bölgeleri araştırmaya, keşfetmeye zorluyor. Son zamanlarda, gezegenbilimcilerin araştırmalarında en çok önem verdikleri şey, bir ortamda yaşamı destekleyen koşulların ne ölçüde bulunduğu. İşte bu nedenle, yaşamı destekleyen elementlerin ve moleküllerin keşfi bizi fazlasıyla heyecanlandırıyor.

Yeryüzünde, suyun bulunduğu hemen her yerde yaşam da bulunuyor. Bu nedenle dünya-dışı yaşam araştırmalarında "su" dediğimiz ve bir oksijen, iki hidrojen atomunun bileşiminden oluşan bu elementin varlığı çok büyük önem taşıyor. İlk uzay uçuşlarının başladığı zamanlarda, su yalnızca gezegenimize has bir molekül gibi görünüyordu. Ancak günümüzde, daha duyarlı inceleme yöntemleri ve aygıtlarının varlığı sayesinde suyun o kadar da ender rastlanan bir element olmadığını biliyoruz. Üstelik yalnızca yakınımızdaki gezegenlerde değil, evrenin uzak köşelerinde de bu elementin bolca bulunduğunu görüyoruz.

Venus Express'in verilerini değerlendiren gökbilimciler, Venüs ve Dünya'nın başlangıçta hemen hemen aynı koşullara sahip olduğunu söylüyorlar. Her iki gezgende de büyük olasılıkla aynı miktarlarda su ve karbon dioksit bulunuyordu. Peki, birbirine çok benzer doğan bu iki kardeşten Venüs'e ne oldu?

Günümüzde, Dünya'da bulunan karbon dioksitin çok büyük bölümü karbonatlar şeklinde okyanuslarda ve

okyanus tabanlarında hapsolmuş durumda. Okyanus tabanlarındaki karbon, tektonik hareketler sayesinde kayaçların derinliklerine gömülüyor. Gaz halinde bulunan karbon dioksitse (CO_2) görece çok küçük miktarda, atmosferin bir bileşimi olarak bulunuyor. Bu küçük orandaki karbon dioksit, birtakım başka gazlarla birlikte sera etkisi yaratarak atmosferin belli ölçüde ısınmasında rol oynuyor ve gezegenin canlılar için uygun sıcaklıkta kalmasını sağlıyor.

Buna karşın, Venüs'te durum pek iç açıcı değil. Gezegenin sahip olduğu karbon dioksitin çoğu atmosferde bulunuyor. Öyle ki, Venüs atmosferindeki karbon dioksit miktarı bizdekinin 250.000 katı kadar. Ayrıca Dünya atmosferinin çok büyük kısmını oluşturan azot ve oksijen, Venüs atmosferinde serbest olarak hemen hiç bulunmuyor. Bu kadar yoğun karbon dioksit ve sülfürik asitten oluşan bulutlar, adına hiç de yakışmayan şekilde, gezegeni tam anlamıyla bir cehenneme dönüştürmüş durumda.

Avrupa Uzay Ajansı'nın gezegene gönderdiği Venus Express'ten gelen veriler doğrultusunda, biliminsanları bu iki kardeşin nasıl olup da bu kadar farklı karakterlere büründüğünü anlamaya çalışıyorlar. Venus Express, gezegenin yörüngesinde dolanırken, bulutlarının arasından bakarak bu gezegende neler olduğunu anlamamızı sağlayacak veriler gönderiyor.

Venüs'ün kayıp suyunun ipuçları, olasılıkla onun kalın atmosferinde saklı. Venüs'ün atmosferi o kadar kalın ki, yüzeyindeki atmosfer basıncı yeryüzünde deniz seviyesindeki basıncın 93 katı. Atmosfer, üç farklı bulut katmanından oluşuyor ve bunlar yeryüzündeki bulutlarla kıyaslanamayacak kadar kalın. Üstteki iki kalın bulut katmanı, sülfürik asit parçacıklarından oluşan çok da yoğun olmayan bir pus katmanı gibi. Alt katmansa daha yoğun, geçirgenliği az ve yeryüzündeki gibi parçalı bulutlardan oluşuyor. Bu bulutlardan kaynaklanan sülfürik asit yağmurlarının aşağı doğru düşerken, sıcaklığın etkisiyle yere ulaşmadan buharlaştığı tahmin ediliyor. Gezegen o kadar kuru ki, atmosferindeki tüm su yüzeye yağsaydı, sadece 2-2,5 cm kalınlığında bir su katmanı oluşturabilirdi.

Karasal gezegenlerin atmosferleri, Güneş ışınlarının dik geldiği ekvator bölgesinde daha fazla, yatay geldiği kutup bölgelerindeyse daha az ısınır. Öteki kuvvetleri göz ardı edersek, ekvatorda ısınan hava yükselir ve kutuplara doğru yönelir. Çevredeki görece soğuk olan hava da bunun yerini doldurur. Bu bir döngü şeklinde sürekli devam eder. "Hadley hücreleri" olarak adlandırılan bu güney-kuzey yönlü hava hareketleri, atmosferi karıştırarak gezegenin tüm atmosferinin belli ölçüde ısınmasını sağlar. Dünya'nın hızlı dönüşü, bu hava akımlarını etkiler ve jet akımlarına neden olur. Uzaydan görülen dönen dev bulut kütleleri bu nedenle oluşur.

Venüs'ün ekseni çevresindeki dönüşü 243 Dünya günü sürer. Bu durum, Hadley döngülerinin Dünya'dakilere göre çok daha düzgün olmasına yol açar. Venus Express'in gözlemleri, ekvator bölgesinde Güneş ışınlarıyla ısınan bulutların yükselerek kutupların yakınlarına kadar göç ettiğini, kutuplarda da iki merkezli girdaplar oluştuğunu gösterdi. Her iki kutupta da birbirinin ayna görüntüsü gibi duran çift girdap oluşumu bulunuyor.

Bu girdaplar, atmosferi hızla karıştırmakla birlikte, etkileri yüzeye fazla ulaşmıyor. Ruslar'ın 1980'lerde gezegene gönderdiği araçlar, yüzeyde çok hafif rüzgârların estiği bilgisini göndermişti. Ne var ki atmosferde yükseklere çıkıldıkça, rüzgârların şiddeti belirgin bir biçimde artıyor. Bulutların üst katmanlarında ölçülen rüzgâr hızı, saatte 350 km'yi buluyor. Bulutlar bu hızlarla gezegenin büyük bölümünü katediyorlar. Bu kadar kalın bulut katmanına bu enerjiyi verenin ne olduğu tam olarak bilinmese de bu hareket büyük olasılıkla Güneş'in atmosferi ısıtmasından kaynaklanıyor. Venus Express'in gözlemleri, bu sırrı da ortaya çıkarabilir.

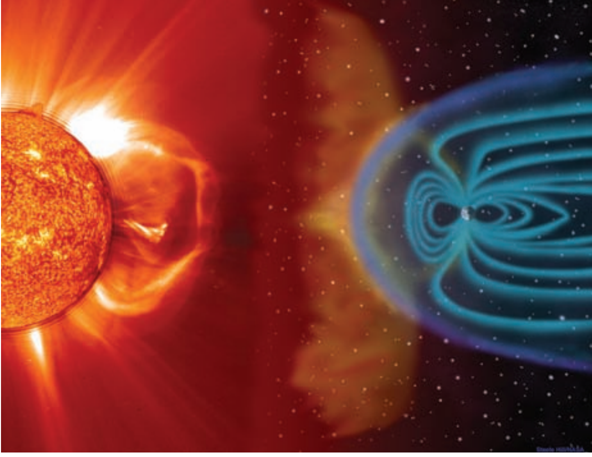
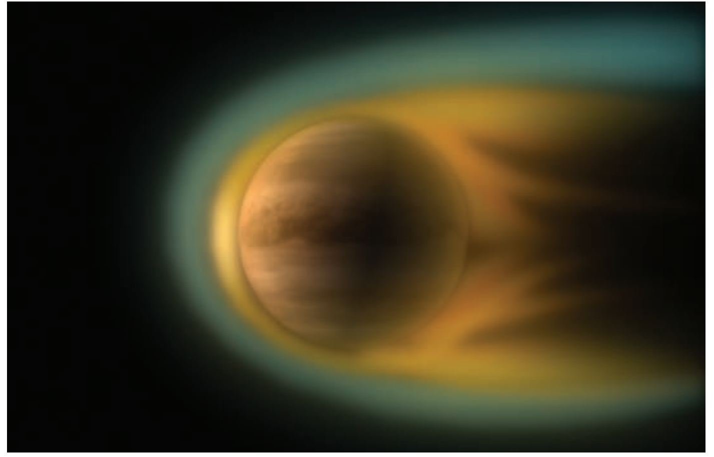
Büyük Kaçış

Gökbilimciler Venüs'teki suyun, gezegenin bir manyetik alana sahip olmaması nedeniyle gezegenden uzaklaşmış olabileceğini düşünüyorlar. Bu aslında pek de yeni bir varsayım değil. Ancak, Venus Express'in gönderdiği yeni veriler bu varsayımı destekliyor.

Gezegenin manyetik alan oluşturabilmesi için, sıvı-metal dış çekirdeğin hareket halinde olması gerekiyor. Bu da bir dinamo etkisi yaratarak manyetik alan oluşturuyor. Güneş rüzgârını oluşturan elektrik yüklü parçacıklar, gezegenin manyetik alanında yakalanıyor ve gezegenin atmosferiyle fazla etkileşime giremiyorlar. Yani gezegenin manyetik alanı bir bakıma onu bu parçacıklardan koruyan bir kalkan oluşturuyor. Bu kalkana "manyetosfer" deni-



Venus Express, doğrudan görüntüleyemediyse de, Venüs'te yıldırım etkinliğinin olduğuna yönelik ipuçları yakaladı. Yukarı doğru hava akımlarının pek bulunmadığı Venüs atmosferi araştırmacıları şaşırtıyor.

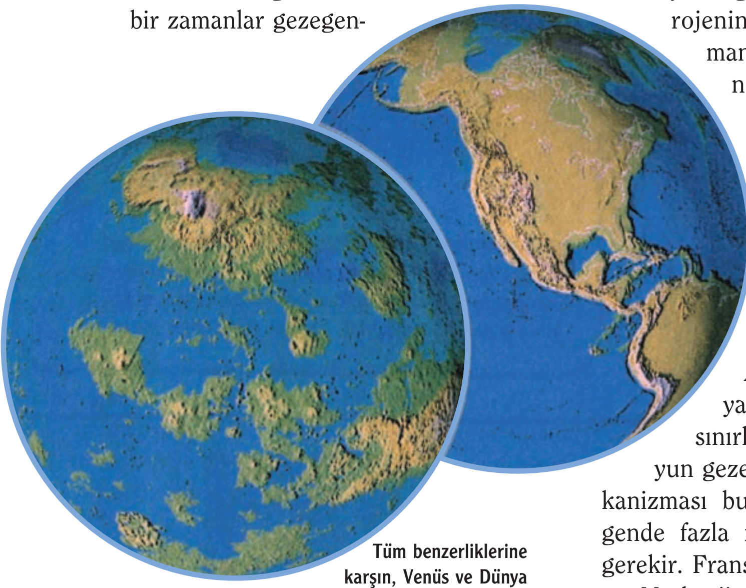



Gezegenimiz manyetik alanı sayesinde, elektrik yüklü parçacıklardan oluşan Güneş rüzgârından korunuyor. Ne var ki Venüs, bir manyetik alana sahip değil. Bu nedenle atmosferinin üst katmanları Güneş rüzgârıyla uzaya savruluyor.

yor. Bizim gezegenimiz, bu etkiyi yaratabilecek kadar hızlı döndüğü için yeterince güçlü bir manyetik alana sahip. Oysa Venüs, ekseni çevresinde o kadar yavaş dönüyor ki, oluşturduğu manyetik alan onu Güneş rüzgârına karşı koruyan bir kalkan oluşturamıyor.

Atmosferi çok sıcak olan gezegenin sahip olduğu su, yoğun atmosfer hareketleri nedeniyle üst katmanlara kadar yükselebiliyor. Burada Güneş'ten gelen morötesi ışınım, su molekülünü, bileşenleri olan oksijen ve bir proton, bir de elektrondan oluşan hidrojene parçalıyor. Hidrojen, çok hafif bir element olduğu için Güneş rüzgârına kapılıp uzaya savruluyor.

Biliminsanları, hidrojenin bir izotopu olan döteryumun Venüs atmosferindeki bolluğuna bakarak bir zamanlar gezegende ne kadar hidrojen olduğunu bulmaya çalışıyorlar. Döteryum, çekirdeğinde hidrojene göre fazladan bir nötron içeriyor. Bu nedenle hidrojenin yaklaşık iki katı kütleye sahip ve "ağır hidrojen" olarak da biliniyor. Döteryum kararlı bir element; yani durduk yerde bozunmuyor. Ancak, yeryüzünde hidrojene göre çok az oranda (6500 hidrojen atomuna karşılık, bir döteryum atomu) bulunuyor. Venüs'teyse durum farklı. 1970'lerde yapılan uçuşlardan elde edilen veriler, Venüs atmosferindeki döteryumun daha yüksek oranda bulunduğunu göstermişti. Venus Express'in elde ettiği veriler de bunu destekliyor. Üstelik döteryumun hidrojene oranı gezegenin üst katmanlarında, alt katmanlara göre daha yüksek. Bu, döteryuma göre daha hafif olan hidrojenin atmosferin üst katmanlarından uzaya kaçtığının bir göstergesi.



Tüm benzerliklerine karşın, Venüs ve Dünya birçok bakımdan çok farklılar. Venüs yüzeyi, Dünya'da olduğu gibi belli başlı kıtalardan oluşmuyor. Ayrıca gezegende gaz halinde bile neredeyse hiç su bulunmuyor.

Üzerinde durulan en önemli varsayım, Venüs'teki suyun yüksek yüzey sıcaklığı nedeniyle buharlaşarak atmosferin üst katmanlarından uzaya kaçmış olması. Ancak, bu şekilde uzaya kaçabilecek su miktarı sınırlı. Dolayısıyla, eğer suyun gezegenden uzaklaşma mekanizması buysa, eskiden de gezegende fazla miktarda su olmaması gerekir. Fransa Ulusal Bilim Araştırma Merkezi'nden gökbilimci Jean-Loup Bertaux'ya göre, Venüs atmosferinin üst katmanlarındaki döteryum oranı Dünya'daki okyanuslardakine göre 150 kez daha düşük. Bertaux ve ekibi bundan yola çıkarak yaptıkları hesaplamalarda, Venüs'te bir zamanlar bulunan suyun, onun yüzeyinde ancak 5 metre yükseklikte bir katman oluşturabileceğini buldular. Gezegenin plaka tektoniği bakımından da etkin olmamasının nedeni, okyanuslar meydana getirecek kalınlıkta su katmanlarına sahip olmayışı olabilir. Ancak yine de bu durum bir zamanlar gezegenin çok daha fazla suya sahip olduğunu düşünen araştırmacıları pek ikna edebilmiş değil.

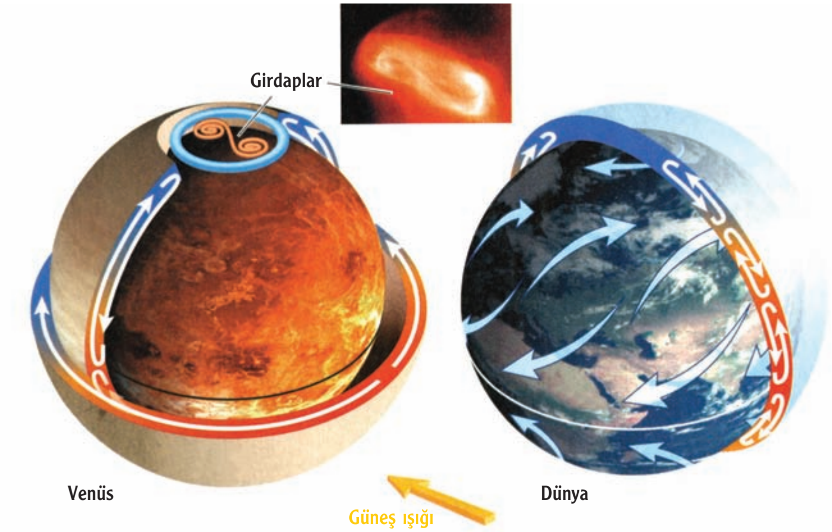
Araştırmacılara göre, gezegende su bulunduğu halde onu gözümüzden kaçırıyor olma olasılığımız da pek yok. Çünkü atmosferdeki suyun, atmosfer hareketliliği nedeniyle atmosferin tamamına yayılması beklenir. Yine de her olasılığı göz önünde bulunduran araştırmacılar, Venüs'ün kalın atmosferinde suyun bulunabileceği görece serin katmanlar olabileceğini de göz ardı etmiyorlar. Tıpkı Dünya'daki troposferle stratosfer katmanları arasındaki tropopoz gibi. Ancak bu durumda bile buradaki suyun üst katmanlara göç ederek uzaya kaçması söz konusu olabilir.

Su, başka kaçış yolları bulmuş da olabilir. Uzun zamandır gündemde olan bir varsayım, gezegenin aşırı ısınan atmosferi nedeniyle tüm okyanuslarının buharlaştığı ve aşırı ısınan tüm bu su buharının doğrudan uzaya kaçtığı yolunda. Su, karbon dioksitten çok daha etkili bir sera gazı olduğu için, atmosferdeki oranı arttıkça atmosfer ısınır. Isınan atmosferdeki hareketlilik de su buharını üst katmanlara taşır. Su buharının daha önce sözünü ettiğimiz

mekanizmayla, yani Güneş'ten gelen morötesi ışınımla ayrışması sonucunda da bu işlemler hızlanmış olabilir.

Venus Express'ten elde edilen veriler, yalnızca hidrojenin değil, oksijenin de gezegeni terk ettiğini gösteriyor. Henüz hangi oranlarda olduğu tam olarak saptanabilmiş değil, ama iki hidrojen atomuna karşılık bir oksijen kaçışı olduğu sanılıyor. Bu da su molekülünün parçalanarak tümüyle uzaya kaçtığı anlamına geliyor. Bu sonuçsa birtakım başka gözlemlerle çelişiyor; ancak eğer doğrulanırsa, gezegendeki suyun geriye pek de iz bırakmadan uzaklaştığı anlamına gelebilir.

Venüs'ün kötü kaderi, onun Güneş'e biraz daha yakın konumda bulunmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu durumda, yakın konumu, okyanuslarının buharlaşarak sera etkisinin artmasına yol açtı. Böylece gezegen olasılıkla geri dönüşü olmayan bir sona doğru giderek, sahip olduğu tüm suyu kaybetti.



"Hadley hücreleri" olarak adlandırılan güney-kuzey yönlü hava hareketleri, atmosferi karıştırarak gezegenlerin tüm atmosferinin belli ölçüde ısınmasını sağlar. Dünya'nın hızlı dönüşü, bu hava akımlarını etkiler ve jet akımlarına neden olur. Venüs'ün ekseni çevresindeki dönüşüyse 243 Dünya günü sürer. Bu durum, Hadley döngülerinin Dünya'dakilere göre çok daha düzgün olmasına yol açar.

Venüs'te Yaşam

Venüs'te yükselen sıcaklık, gezegenin okyanuslarını yavaş yavaş ısıtmış ve sonunda buharlaştırmış olmalı. Eğer bu okyanuslarda o zamana değin gelişmiş bir yaşam varsa, tüm canlılar eninde sonunda "haşlanmış" olmalı. Ancak, Dünya-dışı yaşamı düşünürken, elbette yeryüzündekiyle çok da kıyaslamamak gerek. Çünkü farklı koşullar, burada bulunabilecek canlıların çok daha farklı bir evrim sürecinden geçmesine neden olmuş da olabilir. Peki, Dünya'daki tüm canlıları çok kısa sürede öldürebilecek olan bu koşullara karşın, Venüs'te yaşam olabilir mi?

ABD'deki Washington Eyalet Üniversitesi'nden Dirk Shulze-Markuch ve Teksas Üniversitesi'nden Louis Irwin, sıcaklığın ve basıncın Dünya'daki değerlere yakın olduğu atmosferin belli katmanlarında, bulutların arasındaki koşulların yaşama daha elverişli olabileceğini düşünüyorlar. Gezegenimizde, birtakım mikroorganizmaların bulutların içindeki zor koşullarda yaşayabildiklerini, hatta çoğalabildiklerini biliyoruz. Peki, sıcaklığın belki de daha uygun olduğu Venüs'te neden olmasın?

Venüs'teki sülfürik asit içeren bulutların alt katmanlarında, bileşimi tam olarak bilinmeyen birtakım parçacıklar saptanmış durumda. Aslında, yeryüzüyle kıyaslandığında bu bölgeler aşırı derecede kuru. Ancak yine de suyun az da olsa bulunması araştırmacılara ümit veriyor. Üstelik yeryüzünde, Venüs'teki asit oranına sahip ortamlarda yaşayabilen bazı mikroorganizmalar var. Sülfürik asidin iyi bir yanı da var: Güneş'ten gelen morötesi ışınımı engelliyor. Dünya'da belki de atmosferde yaşayan mikroorganizmaların karşılaştığı en büyük engel morötesi ışınım.

Venüs atmosferinde, yaşamın temel gereksinimi olan karbon, azot ve fosfor gibi elementler de mevcut. Bu özelliklerine bakıldığında Venüs atmosferinin Dünya atmosferine göre bazı canlılar için daha uygun bir ortam yarattığı bile söylenebilir. Dirk Shulze-Markuch, Venüs'teki bulutların çok daha büyük, daha düzgün yapıda ve çok daha durağan bir ortam yarattığını ve bulutu oluşturan parçacıkların aylarca burada kalabildiklerine değiniyor. Dünya'daki bulutların en fazla birkaç gün atmosferdeki varlığını sürdürebildiği düşünüldüğünde, bu çok uzun bir süre.

Eğer Venüs, geçmişinde bir şekilde giderek ısınan okyanuslara sahip olduysa, bu okyanusların gezegende en azından 2 milyar yıl boyunca kaldığı düşünülüyor. Bu da, Venüs'ün oluşumundan günümüze kadar olan yaklaşık 4,5 milyar yıllık süreçte, koşulların çok da hızlı değişmediği anlamına geliyor. Yani Venüs bir cehenneme dönüşürken, okyanuslarda yaşayan canlıların da bulutlardaki ya da toprağın derinliklerindeki koşullara uyum sağlamış olması pek şaşırtıcı olmaz.

Senaryoları biraz daha genişletirsek, yaşam Dünya'ya Venüs'ten bile gelmiş olabilir. Geçmişte çarpışmaların çok yaygın olduğu Güneş Sistemi'nde, bu çarpışmaların etkisiyle kopan parçaların ya da enkazın bir başka gezegene düşebildiği biliniyor. Nitekim yeryüzünde Mars'tan gelmiş taşlar bulundu.

Yaşamın tohumlarının Dünya'ya uzaydan geldiğini söyleyen "panspermia" gökbilimciler tarafından gayet olası görülen bir varsayım. Gezegenimizle kıyaslayınca, Venüs "hızlı yaşayıp genç ölmüş" gibi görünüyor. Bu nedenle büyük olasılıkla hiçbir zaman karmaşık canlılara ev sahipliği yapamadı; ama burada gelişmiş mikroorganizmaların bir çarpışmanın etkisiyle Dünya'ya sıçramış olması pekala mümkün.

Elimizde Venüs'te yaşam olabileceğine ilişkin geçerli bir kanıt henüz yok. Adını güzellik ve aşk tanrıçasından alan Venüs, ilk uzay uçuşlarının ardından bizi hayal kırıklığına uğratmıştı. Ancak, Venus Express'le yeni bir dönemin başladığını söyleyebiliriz. Çünkü Venüs, daha yakından tanınmayı hak ediyor gibi görünüyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Robertson, D.F., Parched Planet, Sky & Telescope, Nisan 2008
Taylor, F., Venus: Our Non-identical Twin, Physics World, Mart 2008
http://sci.esa.int/venusexpress/

TÜBİTAK GÖKYÜZÜ KÂŞİFLERİ YARIŞMASI

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi, 2009 Dünya Astronomi Yılı Etkinlikleri çerçevesinde “Gökyüzü Kâşifleri” başlığıyla bir proje yarışması düzenliyor. İlköğretim ikinci kademe ve ortaöğretim öğrencileri için olmak üzere iki kategoride yapılacak yarışmada, öğrencilerden TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi’nde gözlem yapmak üzere bir proje oluşturmaları isteniyor.

Projelerin, Güneş Sistemi, bulutsular, yıldızlar, yıldız kümeleri ve gökadalar gibi gökcisimlerinin TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde bulunan 60 cm ayna çaplı T60 teleskopu ile bir gecede gözlenebilmesine yönelik hazırlanması gerekiyor.

Proje başvuruları bireysel olarak ya da en fazla üç öğrenciden oluşan ekipler halinde yapılabilecek. Her proje için ayrıca bir danışman öğretmenin bulunması gerekiyor.

Başvurular, aşağıda belirtilen internet sitesinde bulunan soruları elektronik olarak cevaplayarak yapılabilecek:

http://www.tug.tubitak.gov.tr/astroproje

Başvuruların sona ermesinin ardından yapılacak değerlendirme sonucunda, dereceye giren proje sahiplerine veya ekiplerine çeşitli ödüller verilecek:

- Kategorilerinde birinci olan katılımcılara, projelerini TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi’nde gerçekleştirme olanağı tanınacak. Katılımcılar, Gözlemevi’nce belirlenecek zaman aralığında Antalya – Bakırlıtepe’deki gözlem istasyonunda misafir edilecekler.
- Kategorilerinde ilk iki sırayı alan katılımcılar, TÜBİTAK 11. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği’ne katılım davetiyesi kazanacaklar.
- Kategorilerinde ilk üç sırayı alan katılımcılar, TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisine bir yıllık abonelik kazanacaklar.
- Kategorilerinde ilk beş sırayı alan katılımcılar, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları eserlerinden alabilmek için 50 YTL’lık hediye çeki kazanacaklar.

Son başvuru tarihi: 31 Mayıs 2008

Teknik yardım için sorularınızı **astroproje@tug.tug.tubitak.gov.tr** adresine yollayabilirsiniz.

25 - 27 Temmuz,
1 - 3 Ağustos 2008

TÜBİTAK 11. ULUSAL GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ

Amatör gökbilimcilerin ve gökyüzü tutkunlarının heyecanla bekledikleri 11. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği Antalya – Saklıkent'te yapılacak.

Bu yıl, Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği, iki farklı etkinlik olarak gerçekleştirilecek. 25–27 Temmuz 2008'de yapılacak şenlik, amatör gökbilimciliğe başlangıç düzeyinde olacak. Bu şenlikte, daha önceki şenliklerde olduğu gibi, katılımcılara gökyüzü ve gökbilimle ilgili birtakım temel bilgiler verilecek, çeşitli atölye çalışmalarının yanı sıra çıplak gözle ve teleskoplarla gökyüzü gözlemleri yapılacak. Ayrıca, çeşitli yarışma ve eğlenceli etkinlikler düzenlenecek. Şenlik programında, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin gezilmesi de yer alıyor.





1-3 Ağustos 2008 tarihlerinde düzenlenecek "Amatör Gökbilimciler" kategorisi, daha önceki şenliklerden en azından birine katılmış ya da amatör gökbilimcilikte kendini geliştirmiş katılımcılara yönelik bir etkinlik olacak. Bu etkinlikte, katılımcılar ileri düzey çalışmalar yapma fırsatı bulacaklar.

11. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'yle ilgili ayrıntılı bilgi aşağıda verilen İnternet sitesinde Mayıs 2008'de yayımlanacak. Başvurular, **5 Mayıs 2008**'den başlayarak yalnızca burada yer alan bilgiler doğrultusunda ve başvuru formlarıyla yapılabilecek.

Gökyüzü Gözlem Şenliği sırasında, Antalya'da halka açık gözlem geceleri düzenlenecek. Katılımcılar, bu etkinliklerde ülkemizin önde gelen gökbilimcileriyle sohbet etme fırsatı bulacaklar. Katılımcılara, teleskoplarla gökyüzü gözlemleri yaptırılacak. Halka açık etkinliklerin tarih ve yeri, Haziran 2008'de İnternet sitemizden duyurulacak.

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/etkinlikler/gozlem/



HEM DALGA HEM PARÇACIK

IŞIK

Canlılar ışıklardan ışık beğeniyor; kimi morötesine, kimi kızılötesine, çoğu da bunların arasındaki görünür ışık bölgesine; ama hepsi kendileri için uygun olana yöneliyor. Evrende dalga boylarıyla ifade edilen bir ışınlar dünyası var. Bunlardan bizim görüş alanımızdakiler çok dar bir aralıkta yer alıyor. Bir ucunda mikro dalgaları, diğer ucunda gama ışınlarını barındıran elektromanyetik spektrumun dalga boyları arasında çok büyük farklar var. Bazı dalga boyları kilometrelerce genişlikteyken bazıları, bir santimetrenin trilyonda birinden daha küçük. Bilimadamları bu farklı dalga boylarını sınıflara ayırıyorlar. Örneğin, santimetrenin trilyonda biri kadar küçük dalga boylarına sahip ışınlar, gama ışınları olarak adlandırılıyor. Bunlar çok yüksek düzeyde enerji taşıyorlar. Dalga boyları kilometrelerce genişlikte olanlaraysa radyo dalgaları deniyor. Bunlar çok zayıf bir enerjiye sahip. Bu nedenle gama ışınları bizim için öldürücüyken, radyo dalgalarının zararlı etkisi yok.

Işığın doğası, antik dönemlerden beri hep bir gizem. İlk çağlardan bu yana onu anlamaya çalışıyor, üzerine çeşitli yorumlarda bulunuyoruz. Popüler tanımlar, "Işık aydınlatılmış karanlıktır" gibi söz oyunlarını da içeriyor. Fizikçilere göreyse, görebildiğimiz ışık elektromanyetik dalga spektrumunun dar bir aralığı... Milattan beş asır önce yaşayan Pythagoras görme olayının, gözümüzden çıkarak cisimlere ulaşan "görme ışınları" ile ilgili olduğunu, Empedokles ise bunun tersi cisimlerden çıkarak göze gelen akımlarla ilgili olduğunu söylemişti. Democritus bu fikri daha ileriye götürerek görme olayının cisimlerden koparak göze çarpan



ve atom olarak adlandırılan küçük taneciklerle ilgili olduğunu belirtmişti. Aristo bu fikirlere karşı çıkmıştı. Ona göre ışık, gözle cisim arasındaki saydam ortam tarafından taşınarak görmeyi oluşturuyordu. Avrupa'da Alhazen adıyla meşhur olmuş arap bilgini İbn-Al-Haysam, görme olayını bu günkü haliyle açıklamıştı. Ona göre görme, cisimlerden çıkarak (yansıyarak) gözümüze gelen ışınlarla oluşuyordu.

19. yüzyılın başlarına kadar ışığın küçük parçacıkların akışından oluştuğu düşünülüyordu. Parçacık kuramı-

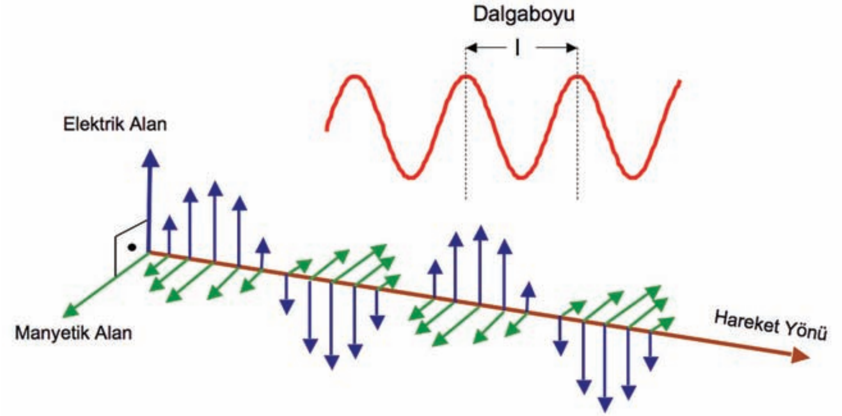
nın mimarı olarak kabul edilen Newton, ışığın bir ışık kaynağından parçacıklar olarak yayıldığı ve bunların gözde meydana getirdiği uyarımlar sonucunda görme olayının gerçekleştiğini söylüyordu. Kuramıyla yansıma ve kırılma olaylarını başarılı bir şekilde açıklamış, zamanın bilimadamları tarafından büyük kabul görmüştü. Onun yaşadığı zamanda ışığı açıklayan bir başka kuram ortaya atıldı. Bu kurama göre ışık, bir çeşit dalga hareketiydi ki, 1678'de Alman fizikçi ve gök bilimci Christian Huygens, kırılma ve yansıma olaylarının dalga modeliyle de açıklanabileceğini gösterdi.

1801 yılında Thomas Young, ışığın dalga kuramını destekleyen ilk gösteriyi gerçekleştirdi. Işığın uygun koşullarda dalgalar gibi girişime uğradığını gösterdi.

Işık hakkında en önemli kuramlardan biri 1865'de James Clerk Maxwell'in ortaya koyduğu elektromanyetik kuram oldu. Maxwel, bir elektrik akımının hızla değiştirilmesiyle çok büyük hızda ışınım yayan elektromanyetik dalgalar oluşacağını öngörmüştü. Hesaplarına göre bu hız (yaklaşık 300.000 km/saniye), ışık hızındaydı. Elektrikle manyetizma arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak belirleyen Maxwel, ışığın bir elektromanyetik dalga olduğu sonucuna vardı. Daha sonraki yıllarda Hertz tarafından Maxwell'in kuramı kanıtlanınca, dalga modeli daha fazla taraftar topladı.

19. yüzyılın sonlarında Planck ve Einstein'in yaptıkları çalışmalar sonucu, tekrar parçacık modeli güçlendi. Plank'a göre bir enerji türü olan ışığın yapısı kesikli yani kuantumlu olmalıydı. Işık enerjisini taşıyan bu dalga paketleri (kuantalar) daha sonra Einstein tarafından foton olarak adlandırıldı. Parçacık modeline göre foton, ışık enerjisini taşıdığı kabul edilen ve kütlesi olmayan çık hızlı parçacıklar.

20. yüzyıla kadar iki farklı modelle açıklanmaya çalışılan ışık hakkındaki tartışmalara 1920'li yıllarda De Broglie ve Scrödinger tarafından farklı bir bakış açısı getirildi. Bu bilimadamları, ışığın tek bir modelle açıklanamayacağını, hem dalga hem de parçacık özelliği gösteren ikili bir yapıya sahip olduğu görüşünü ileri sürdüler. Işık hakkındaki bugün kabul edilen son görüş bu. Buna göre ışık, bazen dalga bazen de parçacık davranışı gösteren bir tür enerji.



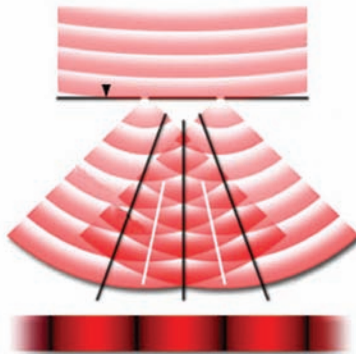
Boşlukta hareket eden bir elektromanyetik dalga. Elektrik ve manyetik alanlarının konuma göre değişimi. Dalga şeklinin tekrarlandığı en küçük mesafeye dalgaboyu denir.

Elektromanyetik Dalga

Işığın tanımındaki karışıklık onun hem "dalga", hem de "parçacık" gibi ikili özellik göstermesinden kaynaklanıyor. Bir deneye göre ışığın yayılması, havuza atılan bir taşın su yüzeyinde yaptığı dalgalanmalar gibi. Öte yandan bir başka deneyde ışık, dalga gibi değil de parçacık gibi, karşıdaki nesneye çarparak, kesikli ve aralıklı darbeler biçiminde kendini gösteriyor.

Maxwell'in bilime en büyük katkısı, tüm her şeydeki elektrik ve manyetizmanın bir araya gelerek ışığı oluşturduğunu keşfetmesi oldu. Artık geleneksel hale gelmiş olan; gama ışınlarından X-ışınlarına, morötesi ışığa, görünür ışığa, kızılötesi ışığa, radyo dalgalarına kadar çeşitli dalga boyları şeklinde var olan elektromanyetik spektrum anlayışını Maxwell'e borçluyuz. Radyo, televizyon ve radarı da tabii.

Maxwell, elektromanyetik dalganın kusursuz bir boşluk ortamında yayılmasını gösteren mekanik bir model tasarlama zorunluluğu duydu. Zamana göre değişen elektrik ve manyetik alanları içeren ve destekleyen, eter adını verdiği gizemli bir maddeyle dolu bir uzay (evreni dolduran ve zonklayan, ama görünmez olan pelte gibi) varsaydı. Eterin pelte gibi titremesi, içinde ışığın yol almasının nedeniydi; tıpkı su dalgalarının suda, ses dalgalarının havada yayılması gibi. Ancak, bu eter çok ince, neredeyse cisimsiz, hayalet gibi bir yapıda olmalıydı. Güneş ve Ay, gezegenler ve yıldızlar yavaşlamadan, farkına varmaksızın içinde yol alabilmeliydi. Ama korkunç hızlarda yol alan tüm bu dalgalara dayanabilecek kadar da sert olmalıydı. Kuşkusuz radyo dalgalarının havasız ortamda yol alması, Maxwell'in vardığı önemli sonuçların ürünüydü.



Eter içinde yol alan ışık ve madde bulgusu, kırk yıl sonra Einstein'ın Özel Görelilik Kuramı'na ve birçok diğer buluşa temel oluşturacaktı. Daha sonra, Einstein'ın görelilik ve ardındaki deneyler elektromanyetik dalgaların yayılmasını destekleyen eter diye bir madde olmadığını gösterdi. Dalga kendi başına yol alıyordu. Değişen elektrik alanı manyetik alan; değişen manyetik alan da elektrik alanı üretiyor, böylece boşlukta duramaları sağlanıyordu.

Maxwell'in denklemleri, hızla değişkenlik gösteren bir elektrik alanının, elektromanyetik dalgalar üretmesi gerektiğini gösterir. 1888 yılında Alman fizikçi Heinrich Hertz gerekli deneyi yaparak yeni bir tür ışımayı, yani radyo dalgalarını buldu. Yedi yıl sonra Cambridge'deki İngiliz fizikçiler bir kilometrelik uzaklığa radyo sinyalleri



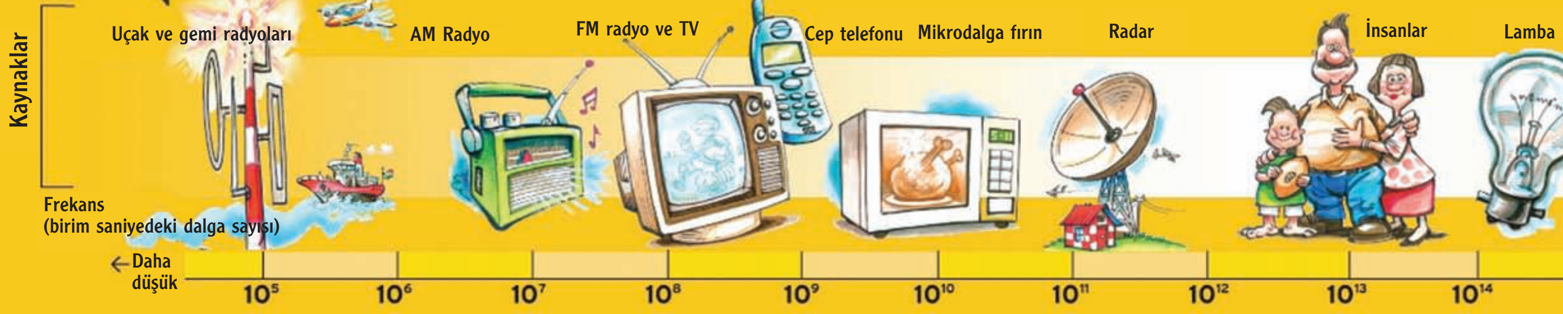
Elektromanyetik dalgaların, türleri

Radyo Dalgaları
Tel gibi somut bağlantılar kullanmadan, veri taşınmasına aracı olurlar. Birkaç kilometreden 0,3 metreye kadar dalgaboylarına ve birkaç Hz'den10^9 Hz'e kadar frekanslara sahipler. TV ve radyo yayın sistemlerinde kullanılan bu dalgalar, titreşen devrelerin bulunduğu elektronik aygıtlar tarafından üretilirler.

Mikrodalgalar
0,3 m'den 10^{-3} m'ye kadar dalgaboylarına ve 10^9 Hz'den $3x10^{11}$Hz'e kadar frekanslara sahipler. Bu dalgalar, atomik ve moleküler yapının ayrıntılarının çözümlenmesinde olduğu kadar, radarlar ve diğer iletişim sistemlerinde de kullanırlar.

Kızılötesi
Bu dalgalar, moleküller ve sıcak cisimler tarafından üretilir. Endüstri, tıp, astronomi v.b. alanlarda çoklukla kullanılırlar.

Görünür Işık
Gözün retinasının duyarlı olduğu dalgaboylarıyla sınırlanan oldukça dar aralıkta bulunurlar. Işığın gözde oluşturduğu, renk adı verilen çeşitli duyumlar, elektromanyetik dalganın frekans ve dalgaboyuna bağlıdır.



1 saniye
Dalgaboyu
Frekans= 4 dalga/saniye = 4 hertz
Dalgaboyu
Frekans= 8 dalga/saniye = 8 hertz
Dalgaboyu
Frekans= 16 dalga/saniye = 16 hertz

Işığın birim zamandaki titreşim sayısı frekansı, tekrarlanan birimler arasındaki mesafe de dalgaboyunu gösteriyor.

göndermeyi başardılar. 1901'de İtalyan Guglielmo Marconi, Atlas Okyanusu'nun diğer yanıyla görüşmek için radyo dalgalarını kullandı.

Maxwell'in elektromanyetik dalga kuramı sayesinde verici kuleleri, mikrodalga röleleri ve iletişim uydularıyla modern teknoloji hızla gelişti. Uçakların, gemilerin ve uzay araçlarının kontrol ve rota tespiti, radyo gökbilimi ve dünyadışı yaşam arayışı, elektrik gücü ve mikroelektrik sanayilerinin önemli özelliklerini de bu kurama borçluyuz.

Işığın Şaşırtan Özellikleri

Işık birçok yönden bir dalga gibi hareket eder. Örneğin, karanlık bir odada ışığın birbirine paralel iki yarıktan geçtiğini düşünün. Bu durumda yarıkların arkasındaki bir perdeye düşen görüntü, yarıkların bir dizi paralel aydınlık ve karanlık görüntüsü, yani bir girişim saçağı olur. Dalgalar bir kurşun gibi düz bir çizgi üzerinde hareket etmez, iki yarıktan çeşitli açılarda dağılırlar. Dalga tepeleri üst üste geldiğinde aydınlık bir görüntü yani yapıcı girişim oluşur. Dalga tepeleri dalga çukuruyla üst üste geldiğindeyse karanlık yani yıkıcı girişim oluşur. Bu bir dalgaya özgü davranış biçimi. Eğer bir dalgakırandaki rıhtımın dolgu maddesi üzerinde yüzeyden iki delik açılırsa, su dalgalarının da aynı şekilde hareket ettiğini görülür.

Bununla birlikte ışık aynı zamanda minik kurşunlardan oluşan bir nehir gibi de hareket eder. Bunlara foton denir.



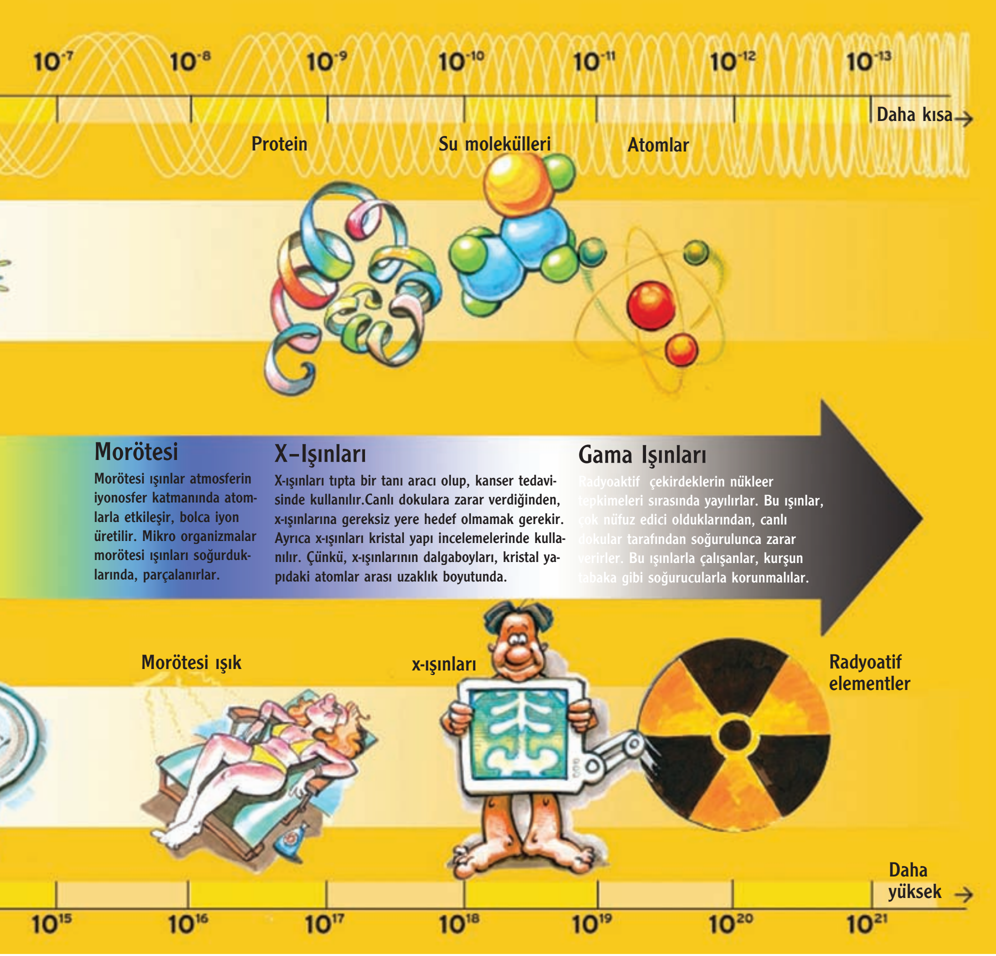
Işık bir dalga gibi hareket ederken

Işık parçacıkları (fotonlar) düz bir çizgide ilerler

Basit bir fotosel (bir fotoğraf makinesinde ya da ışıkla çalışan hesap makinesinde) bu şekilde çalışır. Gelen her foton hassas bir yüzeyden bir elektron fırlatır. Daha çok foton daha fazla elektron koparır ve böylece bir elektrik akımı oluşur. Carl Sagan "peki ama ışık aynı anda nasıl hem bir dalga hem de parçacık olabilir? Belki de ışığın ne bir dalga ne de parçacık değil, bilinen karşılığı olmayan başka bir şey olduğunu; bazı koşullarda bir dalganın, diğerlerindeyse bir parçacığın özelliklerini gösterdiğini düşünmek daha doğru olabilir" diyor.

Yine de birçok açıdan ışık sese benziyor. Işık dalgaları da üç boyutlu. Frekansı, dalga boyu ve hızı (ışık hızı) var. Ancak su ya da hava gibi, içinde yayılacak bir ortama ihtiyaç duymamaları şaşırtıcı. Aramızdaki boşluk hemen hemen tamamiyle havasız bir ortam olsa da, Güneş'in ve uzaklardaki yıldızların ışıkları bize ulaşıyor. Uzaydaki astronotlar birbirlerini kusursuz bir şekilde görebilirler ancak duyamazlar. Çünkü sesi iletecek hava yok.

Farklı frekanstaki sesleri nasıl farklı müzik tonları olarak duyuyorsak, değişik frekansta ışığı da değişik renkler olarak görüyoruz. Kırmızı ışığın frekansı saniyede 460 trilyon dalga, mor ışığın frekansıysa saniyede 710 trilyon dalga. İkisinin arasında da gökkuşağının bilinen renkleri yer alıyor. Her rengin bir dalgaboyu, dolayısıyla frekansı var.



Nasıl bizim duyamayacağımız kadar yüksek ve alçak tonda sesler varsa, görüş alanımız dışında kalan ışık frekansları ya da renkler de var. Işık, çok daha yüksek frekanslara (gama ışınları saniyede milyar kere milyar, yani 10^{18} dalga) çıkıp çok daha düşük frekanslara (uzun radyo dalgaları saniyede bir dalgadan az) inebilir. Işık spektrumunda yüksek frekanstan düşük frekansa doğru geniş dilimler halinde; gama ışınları, x-ışınları, morötesi ışık, görünür ışık, kızılötesi ışık ve radyo dalgaları yer alıyor. Bunların hepsi boşlukta hareket edebilen dalgalar. Hepsi de bildiğimiz görünür ışık kadar gerçek bir ışık.

Bu arada bu ışınların biz canlılar için en önemli özelliğini de belirtmek gerek: Bu ışınlar, aynı zamanda bizi besliyorlar!

Fotosentez adı verilen kimyasal tepkimeyle ortaya çıkan glukoz molekülü, yüksek enerji içeriyor ve tüm besinlerin temel taşını oluşturuyor.

Kısacası bitkiler fotosentez yaptıklarında, Güneş'ten gelen enerjiyi kullanarak besin üretiyorlar. Dünya üzerindeki en temel besin üretimi, bitkiler aracılığıyla gerçekleşen bu olağanüstü kimyasal işlemin ürünü. Diğer tüm canlılar bu kaynaktan besleniyor. Otoburlar bitkileri yediklerinde bu Güneş kaynaklı enerjiyi alıyorlar. Etoburlarsa bitkileri yiyenleri yemekle, yine Güneş kaynaklı enerjiyi elde ediyorlar. Biz de hem bitkiler hem hayvanlar aracılığıyla yine aynı enerjiyi alıyoruz. Bu nedenle, yediğimiz her şey aslında bize Güneş'ten gelen enerjiyi veriyor.

Bilgi Taşıyan Işık

Işık, iletişim tarihinin en başından beri bilgi iletim araçları içinde yer alıyor. Işık üreten kaynak olarak ateşin kullanıldığı ilk ışık hızında haberleşmeden binlerce yıl sonra yine aynı noktaya döndük. Sinyal aracı olarak görünür ışık kaynağı ateş kullanılmından, görünmez ışıklara geçtik. Sinyalleme araçları şekil değiştirdi ve bu işlem çok daha karmaşık bir hale geldi.

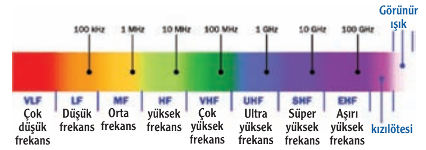
İletişim, bir iletinin kodlanarak elektrik, elektromanyetik ya da optik yoluyla bir yerden başka bir yere iletilmesi ve kod çözümü sonucu iletinin alınması biçiminde gerçekleşiyor. İletişim, kablolu ve kablosuz (wireless) olmak üzere iki ortam üzerinden analog ya da sayısal sinyallerle sağlanıyor.

Kablolu iletim ortamında elektrik, elektromanyetik ya da optik sinyaler, bakır ya da fiber optik kablolardan ve dalga yönlendiricilerden yararlanılılarak aktarılıyor.

Kablosuz iletim ortamındaysa iletiler elektromanyetik dalgalar biçiminde hava, su, boşluk gibi doğal ortamlardan yararlanılarak hedefe ulaştırılıyor.

Elektromanyetik dalgalardan radyo dalgaları, çeşitli hızlarda titreşerek bilgi aktrarımında rol alırlar. Tel gibi somut bağlantılar kullanmadan, gazyuvarı içerisinde veri taşınmasına olanak tanırlar. Radyo dalgaları, diğer elektromanyetik dalgalardan göreceli olarak daha uzun dalgaboylarına sahipler.

Dünyanın her noktasının gerçek anlamda birbirine bağlanması ve "evrensel köy"e dönüşüm, tüm dünyaya bilgi iletebilen ve sıradan bir insanın en azından zaman zaman kullanabileceği kadar ucuz olan teknolojiler geliştirildi. Işık hızında haberleşme, telgrafın bulunuşu ve sualtı kablolarının döşenmesiyle başlayıp, telefonun icadıyla önemli ölçüde gelişti. Radyo, televizyon ve uydu haberleşme tekniklerinin icadı üzerine de dev boyutlarda yaygınlaştı.



Günümüzde düzenli olarak, rahatlıkla, üzerinde hemen hemen hiç kafa yormadan ışık hızıyla haberleşiyoruz. At, yelkenli gemi ya da buharlı tren hızından ışık hızına geçiş, neredeyse yüz milyon kat büyüklükte bir gelişme demek. Einstein'ın özel görelilik kuramında ortaya koyulan, Dünya'nın işleyişine ilişkin temel nedenlerden dolayı ışık hızından daha hızlı bilgi göndermenin mümkün olmadığını biliyoruz. Bir yüzyıl içinde hız sınırında son noktaya ulaşmış bulunuyoruz. Teknoloji o kadar güçlü, yansımaları o kadar geniş kapsamlı ki, toplumlar henüz ona yetişemiyorlar.

Özellikleri ve biçimi ne olursa olsun ışınlar, yüklendikleri görevleri "ışık hızında" yerine getiriyor. Birbirinden farklı sayısız elekromanyetik dalga, hava boşluğunda, iletken bir telde ya da fiber optik kabloda, karışmadan ve birbirini engellemeden yüklendikleri görevleri yerine getiriyorlar.

Duran Akca

Kaynaklar

French, A. P., Çeviri: Nazım Uçar, Titreşimler ve Dalgalar, İstanbul, 2004

Goca, Niftali, Prof Dr., Çeviren: Çakır, Celal, Yrd Doç Dr., "Optik", Aktif Yayınları, Erzurum, 2000

Joseph A.Edminister, Elektromanyetik, çev: Dr M.Timur Aydemir, Dr. Erkan afacan, Dr. K.Cem Nakiboğlu, Ankara-2000

Sagan, C., Milyarlarca ve Milyarlarca Milenyumun Eşiğinde Yaşam ve Ölüm, Çeviri: Füsun Baytok, TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, Ankara, 2006

Sagan, C., Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı, Çeviri: Miyase Göktepeli, TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, İstanbul, 1998

KUANTUM KURAMINDA BELİRSİZLİK...

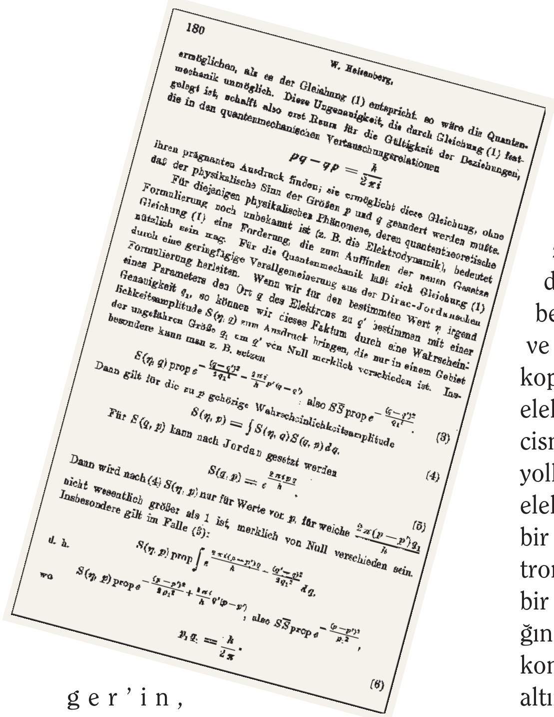
1929 yılı mart ayı, gecenin geç saatlerinde genç Alman fizikçi Werner Heisenberg, Kopenhag'da Niels Bohr Enstitüsü'nün arka bahçesinde düşünceli bir şekilde geziniyordu... Tüm gece boyunca Einstein'in söyledikleri aklına takılmıştı: "Bu, bizim neyi gözleyeceğimize kendisi karar veren bir kuram!". Heisenberg aniden duraksadı; gözleri parladı: "Atomun çok küçük ölçeklerinde, kesin olarak bilinebilecek doğal sınırlar olmalı".
Bir parçacığın konumunu ya da momentumunu hassas olarak ölçmenin mümkün, fakat aynı anda ölçmenin mümkün olamayacağı sonucuna götürüyordu bu Heisenberg'i. Çünkü ölçüm aletleri ölçmeyi doğrudan etkiliyordu. Heisenberg, hemen ardından, ölçüm sürecini değiştirmeden, atom-altı dünya hakkında kesin bilgiler edinilemeyeceği sonucuna vardı.
Kuantum kuramı, fiziksel ifadeleri ve soyut matematiği kadar felsefi sonuçlarıyla da şaşırtıcı bir kuram. Belirsizlik ilkesinin de kurama bu anlamdaki katkıları yadsınmaz. İşte, Heisenberg ve ünlü belirsizlik ilkesinin kısa öyküsü...

"Bir parçacığın konumunu ne kadar hassas belirlerseniz, momentumu hakkındaki bilgileriniz o kadar azalır ve tersine; bir parçacığın momentumunu ne kadar kesin ölçerseniz konumu hakkında da o kadar az bilgiye sahip olursunuz"...

Bu kısa ve öz söz, Heisenberg'in ünlü "belirsizlik ilkesi"nin ifadesi.

Belirsizlik ilkesinin temelleri, Heisenberg'in, ünlü fizikçi Schrödinger'le girdiği tartışmaların bir ürünü olarak ortaya çıkmıştı aslında. Kuantum mekaniğinin formülasyonuna ilişkin tartışmalar sürerken, Heisenberg, Dirac ve Jordan'ın makalelerine bakıyor ve formülasyonun denklemlerinde beliren temel değişkenlerin ölçümüne ilişkin bir çözüm buluyordu. Bir parçacığın konum ve momentumunu eşzamanlı olarak ölçmeye kalkışıldığında "belirsizlik" ortaya çıkıyordu. Benzer belirsizlikler, parçacığın enerji-zaman ölçümünde de kendini gösteriyordu. Heisenberg, bu belirsizliklerin, ölçümü yapanın hatası olmadığını, kuantum kuramının kaçınılmaz bir sonucu olduğunu söyledi. İşte bu keşfini içeren 14 sayfalık bir mektubu Şubat 1927'de ünlü fizikçi Pauli'ye gönderdi. Bu mektup daha sonradan, Heisenberg'in ünlü "belirsizlik ilkesi"ni dünyaya duyurduğu ilk yazılı belge olacaktı.

Heisenberg, belirsizlik ilkesini formüle ettiği sıralarda, başında Bohr'un bulunduğu Kopenhag Üniversitesi'ndeki Kuramsal Fizik Enstitüsü'ndeydi. Bohr kayak için gittiği tatilden dönmüş, taslak halindeki makaleyi görmüş ve etkilenmişti. Heisenberg'in isteği üzerine makaleyi Einstein'e gönderen Bohr'un, Einstein'le ünlü tartışmaları başlamıştı. Birbirini izleyen mükemmel akıl yürütmelerle dolu bu tartışmalar, kuantum mekaniğinin gelişmesinde de önemli bir rol üstlendi. Aslında belirsizlik ilkesi her ne kadar Heisenberg ile anılsa da, Schrödin-



180 W. Heisenberg,

ermöglichen, als es der Gleichung (1) entspricht, so wäre die Quantenmechanik unmöglich. Diese Ungenauigkeit, die durch Gleichung (1) festgelegt ist, schafft also erst Raum für die Gültigkeit der Beziehungen, die in den quantenmechanischen Vertauschungsrelationen

$$pq - qp = \frac{h}{2\pi i}$$

ihren prägnanten Ausdruck finden; sie ermöglicht diese Gleichung, ohne daß der physikalische Sinn der Größen p und q geändert werden mußte.

Für diejenigen physikalischen Phänomene, deren quantentheoretische Formulierung noch unbekannt ist (z. B. die Elektrodynamik), bedeutet Gleichung (1) eine Forderung, die zum Auffinden der neuen Gesetze nützlich sein mag. Für die Quantenmechanik läßt sich Gleichung (1) durch eine geringfügige Verallgemeinerung aus der Dirac-Jordanschen Formulierung herleiten. Wenn wir für den bestimmten Wert η irgend eines Parameters den Ort q des Elektrons zu q' bestimmen mit einer Genauigkeit q_1, so können wir dieses Faktum durch eine Wahrscheinlichkeitsamplitude $S(\eta, q)$ zum Ausdruck bringen, die nur in einem Gebiet der ungefähren Größe q_1 um q' von Null merklich verschieden ist. Insbesondere kann man z. B. setzen

$$S(\eta, q) \text{ prop } e^{-\frac{(q-q')^2}{2q_1^2} - \frac{2\pi i}{h}p'(q-q')}, \text{ also } S\bar{S} \text{ prop } e^{-\frac{(q-q')^2}{q_1^2}}. \quad (3)$$

Dann gilt für die zu p gehörige Wahrscheinlichkeitsamplitude

$$S(\eta, p) = \int S(\eta, q) S(q, p)\, dq.$$

Für $S(q, p)$ kann nach Jordan gesetzt werden

$$S(q, p) = e^{\frac{2\pi i p q}{h}}. \quad (4)$$

Dann wird nach (4) $S(\eta, p)$ nur für Werte von p, für welche $\frac{2\pi(p-p')q_1}{h}$ nicht wesentlich größer als 1 ist, merklich von Null verschieden sein. (5)

Insbesondere gilt im Falle (3):

$$S(\eta, p) \text{ prop} \int e^{\frac{2\pi i (p-p') q}{h} - \frac{(q'-q)^2}{2q_1^2}}\, dq,$$

d. h.

$$S(\eta, p) \text{ prop } e^{-\frac{(p-p')^2}{2p_1^2} + \frac{2\pi i}{h}q'(p-p')}, \text{ also } S\bar{S} \text{ prop } e^{-\frac{(p-p')^2}{p_1^2}},$$

wo

$$p_1 q_1 = \frac{h}{2\pi}. \quad (6)$$

ger'in, Einstein'in ve Robertson'un katkıları da unutulmamalı.

Heisenberg, becerisini ve fiziksel sezgilerini kesin matematik terimlerle ifade ediyordu. Aslında belirsizlik ilkesi de, kuantum mekaniğinin mevcut matematiksel formalizminden çıkmıştı ve bu formalizmin açıklığa kavuşmasında öncü bir rol oynuyordu.

Belirsizlik...

Tümüyle kuantum mekaniğinin matematiksel bir sonucu olan belirsizlik, aslında tek bir basit denklemle ifade edilen basit bir ilke. Oysa içerdiği anlam, bugün bile önüne geçilmez tartışmalara neden oluyor.

Kuantum mekaniği öncesi fizik, yani klasik fizik, sağduyuya uygun sonuçlar içeriyordu. Klasik fiziğe göre, bir fiziksel gözlenirin konumunu ve hızını aletler yardımıyla ölçüp, onun hakkındaki tüm fiziksel bilgilere sahip olabilirsiniz. Klasik fizik bu anlamda deterministiktir.

Klasik fizikte bir sistemin hareketini ölçerken, sistemin hareketini değiştirmeden bu işin yapılabildiği kabul edilir. Örneğin bir parçacığın konumunu ölçmek istiyorsak, bunu laboratuvarda istediğimiz duyarlıkta ölçebildiğimizi varsayarız. Klasik fizikte bir ölçümün duyarlılığının sınır yoktur. Konum ölçümünü ya da momentum ölçümünü istediğimiz kesinlikte yapabildiğimizi kabulleniriz. Kuantum kuramında işin bu yönü, üzerinde ayrıca durup düşünmemiz gereken bir konu haline geliyor. Kuantum mekaniğinin gelişmesi sırasında görülmüş ki; biz bir elektronun ya da atomun konumunu istediğimiz anda ve kesinlikle ölçmemiz mümkün değil; yani klasik fizikteki bu kesinlik kuantum fiziğinde doğru değil. Örneğin Heisenberg'in düşünce deneyini ele alalım ve diyelim ki, çok hassas bir mikroskop altında hidrojen atomuna bağlı bir elektronun fotoğrafını çekeceğiz. Bir cismi görüntülemek için üzerine ışık yollayıp, yansıtmanız gerekir. Işık bir elektromanyetik dalgadır ve taşıdığı bir enerji vardır. O zaman, ışığı elektron üzerine yolladığınızda elektrona bir enerji aktarılır. Ayrıca ışık yansıdığında bir momentum değişikliği söz konusudur. Klasik fizikte mikroskop altındaki bir bakteri üzerine ışık yollarsanız, ışığın bu cisme aktardığı enerji ve impuls, gözlem altındaki bakterinin hareketinde gözlenebilecek büyüklükte bir değişikliğe neden olmaz. Ama iş elektron boyutuna indiğinde, böyle bir gözlem elektronun hareketinde kontrol edilemeyecek kadar büyük değişikliklere neden olabilir. Çünkü elektronun enerjisiyle yollanan ışığın enerjisi aşağı yukarı aynı büyüklük mertebesindedir. "Elektron duruyor" diyebilirsiniz. Ama gerçekte bunu bilemezsiniz. Elektronun durduğunu söyleyebilmek için ışık yansıtıp bakmanız gerekiyordu. Fakat ışık elektrona çarpıp, sizin gözünüze geri geldiğinde, artık elektron o konumda değildir; çoktanm uçup gitmiştir o noktadan. Bu, parmağınızla, tabaktaki bir domates çekirdeğinin orada olup olmadığını belirlemeye benziyor. Siz parmağınızı dokunduğunuzda o kayıp gidecektir.

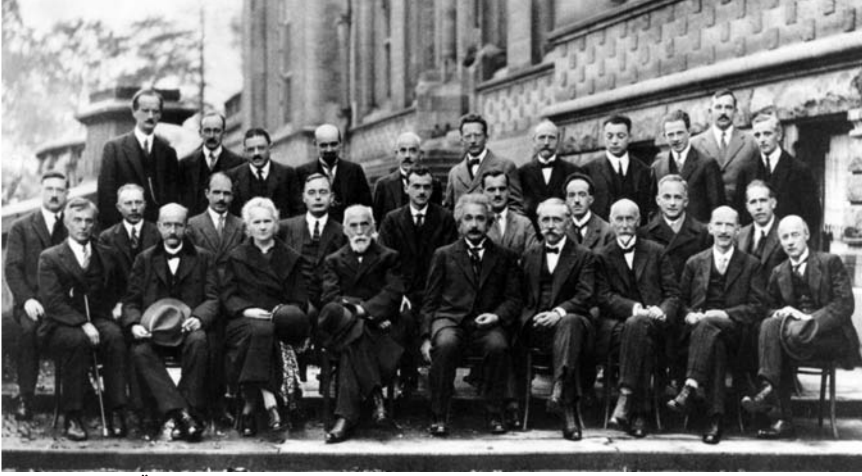
Kısacası, ölçüm süreci artık sistemin durumunu değiştirebilmektedir. Şöyle bir sonuç çıkıyor: Kuantum fiziğinde, üzerinde ölçüm yapılan bir sistem hakkında sorulan her soruya yanıt bulunamaz. Her istenen gözlem sonucu, istenilen kesinlikte belirlenemez...


Niels Bohr ve Albert Einstein

Zaten, kuantum mekaniğinde işler farklı yürüyor. Bir fiziksel gözlenirin konumunu metreyle ya da hızını saatle ölçmek mümkün değil. Bu yüzden, bunlar matematiksel olarak ölçülüyor. Her bir fiziksel parçacığa karşılık bir dalga fonksiyonu olduğu varsayılıyor. Bu dalga fonksiyonunun da parçacığa ilişkin tüm bilgileri taşıdığı kabul ediliyor. Örneğin bir elektronun konumunu ölçmek için, elektronun dalga fonksiyonu, bir matematiksel işlemciyle işleme sokuluyor ve ortaya çıkan sonuç o parçacığın olası konumunu veriyor. "Olası", çünkü ortaya çıkan istatiksel sonuç, herhangi bir anda, herhangi bir yerde bulunması olasılığını veriyor. Heisenberg'in de dahil olduğu Kopenhag okulunun kuantum mekaniği yorumu bu. Bu yorumun bu kadar geçerli olmasının belki de en önemli yanı, matematiksel olarak tutarlı bir formülasyonu içermesi. İster kabul edelim, ister etmeyelim, kullandığımız bilgisayar, kendiliğinden açılır-kapanır kapılar, evimizdeki televizyonlar bu olasılıkçı temeller üzerine kurulmuş kuantum kuramı yasalarına göre işliyor.

İşte belirsizlik bu olasılıkçı görüşün içinde beliriyor. Sözünü ettiğimiz parçacıklar, yani atom-altı dünyanın sakinleri çok gizemliler. Size herşeyi açıklıkla göstermiyorlar. "Neredesin?" sorusuna verdikleri yanıt, "Ne kadar kesinlikle istediğine bağlı" oluyor. Eğer yanıtınız "kesin"se, o zaman bazı şeylerden fedakârlık etmeniz gerekiyor; örneğin "momentum" gibi. Yani, en önemli diğer fiziksel özelliğinden.

Çok doğru olmamakla birlikte, gözlerimizle bir nesneye baktığımızda yaşadığımız durumu açıklayıcı bir örnek olarak alabiliriz. Sözgelimi, odanın bir köşesinde duran sandalyeye baktığımızı düşünelim, bu sırada sırtımız sandalyenin bulunduğu köşenin tam karşısındaki köşeye dönüktür ve bu köşede ne olduğunu (eğer daha önceden görmemişsek) bilemeyiz. Bu, sandalyeyi "kesin" olarak görüyoruz, ama diğer köşede ne olduğunu da "kesin" olarak bilemiyoruz demektir. Eğer başımızı yavaş yavaş çevirip arkadaki köşede ne olduğunu görmeye çalışırsak, sandalyenin ayrıntıları yavaş yavaş yok olacaktır. Tam tersimize döndüğümüz-


Ünlü 1927 Solvay Konferansı. Heinsenberg en arkada sağdan üçüncü sırada.

deyse, artık sandalyeyi göremiyor, ama gizemli köşede ne olduğunu artık tam olarak görüyoruz demektir.

Şimdilik tek avuntumuz, kuantum mekaniğinin atom-altı dünyaya hükmediyor olması. Klasik fizikteki, yani gündelik yaşamımızdaki nesneler halen klasik fiziğin yasalarına uyuyorlar.

Biraz Fizik...

Şimdiye değin söylenenleri fizik diliyle anlatacak olursak; "bir parçacığın konum ölçümlerindeki belirsizlik Δq ile momentum ölçümlerindeki belirsizlik de Δp ile gösterilirse, bu iki belirsizliğin $\Delta q \Delta p$ çarpımı her zaman Planck sabitinden (h) büyük olmalıdır" diye özetleyebiliriz. Eğer parçacığın yörüngesini duyarlı bir şekilde ölçmek istiyorsak, konum ölçümündeki belirsizliği mümkün olduğu kadar küçük tutmalıyız. Yörünge kesin olarak belirliyse, yörünge üzerindeki her noktada, her an $\Delta q = 0$ olacaktır. Oysa belirsizlik ilkesine göre, Δq'yu sıfıra götürürsek $\Delta q \Delta p$ çarpımının Planck sabitinden büyük olabilmesi için Δp'nin çok büyük olması gerekir. Yani konumu kesin olarak biliyorsanız, momentum hakkındaki bilginiz tümüyle elinizden kaçıp gitmiş olacaktır. Şimdi tersini düşünelim: de Broglie bağıntısına göre, parçacığa eşlik eden bir dalga var ve bu dalganın boyu, parçacığın momentumu cinsinden ifade ediliyor. Dalga boyunu ölçebilmek için parçacığın momentumunun kesin olarak bilinmesi gerekir. Yani $\Delta p = 0$ olmalıdır. Bu durumda belirsizlik çarpımının h'den büyük olması için Δq'nun sonsuza gitmesi gerekir. Yani parçacığın kendisine eşlik eden dalganın neresinde olacağını hiç bir şekilde bilemeyeceksiniz. Kuantum mekaniğinde bu iki ucu bir araya getirmenin olanağı yok. Yani siz ancak q'dan fedakârlık ederseniz, Δp'yi azaltabilirsiniz. Δq ve Δp'den birinin eksilmesi ancak diğerinin artmasıyla mümkündür.

O zaman yineliyoruz: Bir taneciğin konumu ve hızı aynı anda istenilen kesinlikte ölçülerek beraber belirlenemez. Aslında belirsizlik ilkesi kuantum mekaniğinin formalizmi içerisine baştan konulmuş da denilebilir. Kuantum mekaniğinde, her gözlenire karşı gelen bir operatör (işlemci) inşa edilmektedir. Örneğin enerji bir gözlenirdir, çünkü her cismin ya da sistemin enerjisi ölçülebilir. Bu ölçüm sonucunda enerji değerleri gerçel sayılar olarak bulunur. Kuantum mekaniğinde enerji gözlenirine karşı gelen bir enerji işlemcisi tanımlıyoruz. Bu işlemcinin sağladığı özdeğer denklemlerini kuruyoruz. Bu denklem, işlemcilerin üzerinde işlem

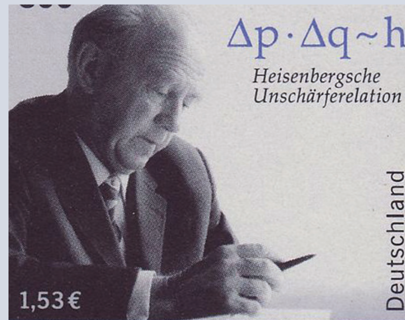
Belirsizliğin Babası

Werner Karl Heisenberg, 1901 yılında Almanya'nın Würzburg kentinde doğdu. Babası August Heisenberg, Münih Üniversitesi'nde Çağdaş Yunan Felsefesi çalışan bir profesör, annesi Annie de Yunan edebiyatı konusunda bir uzmandı.

Werner'in doğduğu yıllarda Almanya, I. Dünya Savaşı sonrası çökecek olan monarşinin son demlerini yaşıyordu. Savaş öncesi Almanyası'nda öğretmenler ve öğretim üyeleri altın çağlarını yaşıyorlardı, bir akademisyen ailesi olarak Heisenberg'ler de, mali yönden oldukça iyi durumdaydılar.

Heisenberg, Würzburg'da iyi koşullarda öğrenimine başladı. Öğreniminin daha ilk yıllarında parlak bir geleceğin ilk sinyallerini veriyordu; özellikle de matematik ve temel bilimler alanlarında. Neredeyse tüm öğretmenleri karnesine şu notu düşüyordu: "Sınıftaki en iyi öğrenci"!

Yalnızca erkek öğrencilerin okuduğu; dil ve edebiyata ağırlık veren Gymnasium'da okurken, Heisenberg, ilgisini matematik ve fiziğe yöneltmişti. Buna, belki de o yıllarda yaşanan teknolojik gelişmelerin etkisi vardı. Çünkü, otomobil-



ler, uçaklar, telefonlar ve radyolar neredeyse o yıllarda ve peşi sıra ortaya çıkmışlardı.

Heisenberg, Einstein'in görelilik kuramını bile kendi başına çalışıp öğrenmişti; ama fizikten çok matematikle uğraşmayı seviyordu. Gymnasium'da matematik öğretilmediği halde, matematiği kendi kendine öğrenmiş, ailesinin özel öğretmen tutma önerisini geri çevirmişti. Gymnasium'dan mezun olurken girdiği sözlü sınavda sunduğu projesi, bir ortaokul öğrencisinin sahip olabileceği matematik yeteneğinden daha fazlasını kapsıyordu.

Bir klasikçi olan babası ona Yunan felsefesi ve edebiyatına karşı sevgi aşılamıştı. Zeki bakışlı gözleri, gelişigüzel kesilmiş saçları ve şiddetli bir yarışma duygusuyla, savaş sonrası Alman gençliğinin imajına sahip olan genç Heisenberg, klasiklere büyük ilgi duymasına karşın, bilime yönelmişti.

Heisenberg, 1920 yılının sonbaharında Sommerfeld ve Wien'in de bulunduğu sınav komitesinin zorlu bir sınavının ardından Münih Üniversitesi'ne girdi. Aslında matematik çalışmak istiyordu, ancak üniversitedeki matematik profesörlerinden biriyle öngörüşmede yaşadığı sıkıntıları onu kuramsal fiziğe yöneltti. Bu kürsüdeki profesörlerden biri olan Arnold Sommerfeld, bu genç adamın yeteneğini kısa sürede fark etti ve ona ileri düzey bir seminer hazırlattı; Heisenberg'in, kısa sürede hazırladığı bu çalışması, kuantum kuramına o sıralar bir katkı niteliği taşıyordu. Üniversiteye yeni başlamış bir öğrenci değil, daha çok yüksek lisans düzeyinde bir öğrencinin yapacağı çalışmalarla ilgileniyordu.

Heisenberg, başarılı üniversite yaşamının ardından 1923 yılında, yine Münih Üniversitesi'nden doktorasını aldı. 1927 yılında, yani henüz 25 yaşındayken Leipzig'e profesör olarak atandı ve o sıralar Almanya'daki en genç profesörlük unvanını alan kişi oldu.

Münih'te üniversiteye başlayıp Leipzig'e profesör olarak atanana kadar; Heisenberg,

yaptığı fonksiyonlar uzayında bir diferansiyel dalga denklemine dönüşüyor. Bu dalga denklemini incelenen probleme uygun sınır koşulları ve başlangıç koşulları altında çözünce bulunan özdeğerler, enerji ölçümü yapıldığında bulunabilecek sonuçları veriyor. Bu işlemciler genelde matrislerle temsil edilirler. Bu temsil matrisleri adı verilen matrisler sonlu boyutlu ya da genelde olduğu gibi sonsuza sonsuz olabilirler. Matrislerin bildiğimiz sayılardan farklı bir nitelikleri vardır: Q ve P ile verilen iki matrisin QP çarpımı ile PQ çarpımı eşit çıkmaz. Yani matrislerin değişme özelliği yoktur. Öyleyse bu matrislere karşılık gelen işlemciler de değişme özellliğine sahip olamazlar. Q işlemcisi q gözlenirinin ölçme işlemi, P işlemcisi p gözlenirinin ölçme işlemidir diyelim. işlemcilerin QP çarpımını şu şekilde anlamak gerekir: Önce P işlemcisi ile işlem yapacaksınız. Bundan elden ettiğiniz yeni sistemi Q işlemcisi ile işleme sokacaksınız. Bu ölçümleri farklı sırada yapmak, yani bir sistem üzerinde önce q gözlenirini sonra p gözlenirini ölçmekle, önce p gözlenirini sonra q gözlenirini ölçmek arasında fark çıkacaktır. Sistem, bu iki ölçüm süreci sonucunda genelde farklı durumlara ulaşır. Bunun matematik ayrıntısına daha fazla girmeye olanak yok. Kısaca, matrislerin değişme özelliğinin olmaması, bu matrislerin karşı geldiği gözlenirlerin arasında bir belirsizlik ilkesinin sağlanması gerektiğini söylemektedir diyerek konuyu kapayalım.

Dolayısıyla Heisenberg'in, Schrödinger'in ve genel olarak Dirac'ın verdiği kuantum mekaniği formülasyonlarında belirsizlik ilkesi zaten en baştan itibaren kuramın temel öğelerinden birisi olarak ortaya konmuş bulunmaktadır. Eğer dünyada geçerli olan fizik kuantum mekaniğidir diyorsak, o zaman belirsizlik ilkesinin sonuçlarından kurtulamayız. Bu, doğanın temel bir yasası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bir son cümle söylemek gerekirse; kuantum mekaniğinde evrenin bilinebilirliği, kuantum mekaniği ile gelen yeni bir takım güçlükler dışında aslında klasik fiziktekinden pek farklı değil. Bu konuda yüzyıllardır süregelen tartışmalar bugün de kuantum mekaniğinin getirdiği, dalga fonksiyonunun çökmesi, belirsizlik ilkesi gibi teknik sorunları kapsayarak devam etmektedir.

İlhami Buğdaycı

Kaynaklar
http://www.aip.org/history/heisenberg/
http://plato.stanford.edu/entries/qt-uncertainty/
Kuantum Dünyası, Tekin Dereli, 1994, Ankara
http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1932/heisenberg-bio.html

Belirsizlik bağıntıları



Ünlü belirsizlik ilkesi çok basit gibi görünen bir denklem takımıyla ifade edilir. Bu denklem ve sembolleri şöyle tanımlayabiliriz:

Δq : Konum ölçümündeki belirsizlik (ya da standart sapma).

Δp : Konum ölçülürken eşzamanlı olarak ölçülen momentumdaki belirsizlik.

h : Planck sabiti.

π : pi sayısı.

Bu sembolleri bir araya getirilerek oluşturulan belirsizlik bağıntıları da aşağıdaki gibidir:

$\Delta q \, \Delta p \geq h / 4 \pi$

Diyelim ki, hareket eden bir elektronun konumunu çok hassas olarak ölçüyoruz, yani Δq çok çok küçük. Bu durumda, aynı anda ölçtüğünüz momentumdaki belirsizlik ne olur? Yukarıdaki bağıntılar bize bu belirsizliğin

$\Delta p \geq h / 4 \pi \Delta q$

olduğunu söyler.

Momentum ölçümündeki belirsizliğin (Δp) çok çok büyük olduğu açıkça görülür, çünkü paydada yer alan Δq belirsizliği çok çok küçüktür. Aslında, Δq küçüldükçe konum ölçümündeki belirsizlik gittikçe azalır ve sıfıra yaklaşır ve bu durumda Δp, yani momentumdaki belirsizlik gittikçe büyür ve sonsuza doğru yaklaşır, bunun anlamı momentum ölçümüne ait hiçbir bilgimiz olmayacak demektir.

dünyanın en önemli üç kuramsal fizik merkezi olan Münih, Göttingen, Kopenhag'da eğitim gördü ve dünyanın en önemli kuramsal fizikçilerinden üçü olan Sommerfeld, Max Born ve Niels Bohr ile birlikte çalıştı.

Atom-altı dünyanın yasalarını yöneten kuantum mekaniğinin kurucularından olan Niels Bohr ve Sommerfeld'le çalışan Heisenberg, kendini bu alanda buldu. O sıralarda henüz yerine oturmamış olan kuramda da kimi sorunlar beliriyordu.

Kuantum fiziğiyle uğraşmaya başlamasıyla, bu alandaki yeteneğini de kısa sürede gösteren Heisenberg, çözülememiş kimi problemlere yaklaşımı ve bulduğu çözümler pek çok kişi için radikal bulunuyor ve ilk başlarda kabul görmüyordu. Oysa, kuramın kurucularından ve aynı zamanda birlikte çalıştığı fizikçiler olan Bohr ve Sommerfeld'in hesaplarıyla, deneyler uyuşmuyordu. Hesienberg, bu uyuşmazlığın nereden kaynaklandığını ve nasıl giderileceğini bulmuştu.

Yunan felsefesine aşina olan Heisenberg, atomları parçalı olarak değil kavramsal olarak düşünen Platon ve diğer atomculara ilgi duyuyordu. Fizikçilerin çoğu, atomların fiziksel resimleriyle ilgileniyorlardı, oysa Heisenberg, Yunanlılar gibi, ne olduklarından çok, bu atomların ne yaptıklarıyla ilgilenmeyi yeğlemişti. Dikkate değer matematiksel becerisini kullanarak, kimi sayı dizilerinin uydukları kuralları buldu ve bu kuralları atomik süreçleri hesaplamakta kullandı. Ortaya çıkan çalışmasını da hocası Max Born'a gösterdi. Born bu dizilerin matrisler olduğunu hemen farketmiş ve kuantum kuramının formülasyonuna yeni bir soluk geleceğini sezmişti.

Born hemen, Heisenberg ve diğer asistanı Pascual Jordan'la birlikte matrisler üzerine kurulu kuantum mekaniğini formüle etmeye girişti ve Göttingen'de üç imzalı ünlü "matris mekaniği" yani matris tabanlı kuantum kuramı makalesi ortaya çıktı.

Bundan kısa bir süre sonra, bu gelişmelerden bağımsız olarak, Avusturya'lı fizikçi Erwin Schrödinger de ünlü "dalga mekaniği"ni duyuruyordu. Aslında aynı kuramın değişik matematik temsilleri olan bu iki formülasyon bugün de kuantum mekaniğinin temelini oluşturuyor.

Çoğu fizikçi, soyut yapısı ve alışılagelmişin dışında matematiği yüzünden matris mekaniğini kabul etmekte ağır davrandı. Bunun yerine Schrödenger'in alternatif dalga kuramını benimsemeyi yeğlediler.

Ancak 1926 yılının mayıs ayında Schrödinger, matris ve dalga mekaniğinin aslında matematiksel olarak aynı şeyi ifade ettiklerinin kanıtlarını sunuyordu.

Heisenberg'in adı 1925 yılında, henüz 23 yaşındayken yayınladığı kuantum mekaniği kuramı ile anılır ve tabii ki bu yazının konusu olan ünlü belirsizlik ilkesiyle. Kurama katkıları ve bu katkıların uygulamaları, özellikle de hidrojen atomlarının allotropik formlarının keşfiyle sonuçlanması, nedeniyle 1932 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü aldı.

II. Dünya Savaşı yılları herkes gibi onun için de zor geçti; hatta Almanya'nın atom bombası yapmak için kurduğu ekibin başında Heisenberg'in olduğu haberinin Manhattan projesinin başlamasına yol açtığı söylenir. Çünkü "İşin içinde Heisenberg varsa, Almanlar bu işi yapar!" denmiştir. II. Dünya Savaşı sonrası Heisenberg Amerikan askerleri tarafından esir alınıp bir süre İngiltere'de tutsak edilmişse de, 1946 yılında Almanya'ya, Göttingen'deki Max Planck Enstitüsü'ne döndü.

1976 yılında ölümüne değin, fizik, felsefe ve en çok sevdiği klasik müzükle ilgilenmeyi sürdürdü. Heisenberg, aldığı ödül ve madalyaların yanı sıra pek çok üniversitenin onursal üyesiydi.

NÜKLEER SANTRALLERDEN ÇEVREYE SALINAN RADYOAKTİVİTENİN SINIRLANMASI

Almanya'daki Otomatik Ölçüm Sistemleri ve Çevredekilerde Oluşan Dozlar

Nükleer Santraldeki Radyoaktivite Kaynakları ve Önlemleri

Bir nükleer santralde, "normal işletme" sırasında ortaya çıkan çok çeşitli radyoaktif maddelerin (radyoizotopların) neredeyse tümü, yakıt elemanlarında, reaktörde ve bunları içine alan kalın çelik duvarlı silindirde (reaktör kabında) kalıyor. Reaktörü soğutan suya sızıntıyla çok az miktarda geçen radyoizotoplar, bu suyla ana ve yardımcı sistemlerdeki pompa, boru, vana ve depolara dağılıyorlar ve bunların içinde bulundukları yapıların iç yüzeylerine ve havasına sızabiliyorlar.

Bu radyoizotopların çoğu, reaktörde Uranyum 235 atom çekirdeklerinin bölünmesi sırasında iki farklı kütledeki (Kripton 85 ve Xsenon 133 gibi) 200 kadar radyoizotoptan (bölünme ürünlerinden) oluşuyor ve bunlardan %20'si asal gaz. Öte yandan reaktörde çekirdek bölünmesi sırasında yayınlanan nötronların, yakınlarındaki metal malzeme içinde çok az miktarda bulunan kobalt, nikel ve mangan gibi iz elementleri bombardıman etmesi sonucunda bunların atom çekirdeklerinde gerçekleşen tepkimelerle (aktivasyonla) başka radyoizotoplar ortaya çıkıyor. Ayrıca çelik boruların iç çeperlerinden zamanla aşınma sonucu soğutma suyuna karışan çok az miktardaki bu tür iz elementler, suyun reaktörde dolaşımı sırasında yine nötronların etkisiyle radyoizotoplara dönüşüyorlar. Aktivasyon ya da korozyon ürünleri denilen bu cins radyoizotoplara örnekler, Kobalt 60, Nikel 59 ve Mangan 54. Reaktörün yakınındaki havada bulunan bazı elementlerden de yine nötron bombardımanıyla Azot 41 gibi radyoizotoplar da oluşmakta. Aktivasyon ürünleri de, bölünme ürünleri gibi, sızıntılarla çeşitli sistemlere ve santral içindeki havaya az da olsa bir miktar karışıyorlar.

Reaktör kabını, soğutma suyu ana pompalarını, buhar üreteçlerini güvenlik sistemleriyle birlikte içine alan beton ve çelikten kılıflı "güvenlik küresindeki" havanın basıncı, normal hava basıncının biraz altında tutularak, hava akımı dışarıdan içeriye doğru yönlendiriliyor ve böylelikle herhangi bir sızıntının dışarıya ulaşması önleniyor (Güvenlik küresi, tüm reaktörü soğutma sistemleri, ana pompaları, buhar üreticileriyle ve diğer güvenlik sistemleriyle birlikte içine alan, 1 m beton ve 2 cm kadar çelikten duvarlı, 50 m kadar çaplı, santraldeki ana yapı. "Güvenlik silindiri", "güvenlik kalkanı" ya da "güvenlik binası" olarak da adlandırılıyor).

Santral içindeki çeşitli sistem devrelerinde ve binaların havasındaki radyoizotoplar, bir dizi aktif karbon filtreleriyle, arındırma ve yıkama teknikleriyle tutulup santralin yan binalarındaki ilgili yardımcı sistemlerin içinde depolanıyor. Ayrıca bir dizi 'U-borulu geciktirme sistemiyle', özellikle kısa yarılanma süreli asal gazların bu sistemde bir süre bekletildikten sonra kendiliğinden radyoaktivite özelliğini yitirmeleri sağlanıyor. Atık hava, santralin yüksek bacasından (100-150 m) havaya, atık sular da atık su deposu borusundan yakındaki ırmağa, ancak içindeki radyoaktif madde düzeyi arındırma sistemleriyle iyice düşürüldükten sonra, radyoaktivite ölçüm sistemleriyle sürekli kontrol edilerek salınıyor.

Bu yazıda, Almanya'daki 1300 MWe'lık (basınçlı sulu) bir nükleer santral örneğiyle, santraldeki havalandırma ve gaz sistemlerinden bacaya bağlanan ana borulardaki ve santral bacasındaki radyoaktivite ölçüm sistemleriyle, ayrıca atık suyla ilgili ölçümler ve önlemler anahatlarıyla açıklanıyor. Öte yandan Almanya'da son 30-40 yıldır çalışan ve bu süre boyunca yeni tekniklerle sürekli geliştirilen yüksek düzeydeki güvenlik sistemleri, aygıtları ve önlemleri sonucunda hiçbir önemli kaza geçirmemiş 20 kadar nükleer santralin çevreye saldığı radyoaktivite miktarları, 2006 yılı örneğiyle veriliyor. Bunlardan, en kötümser varsayımlara göre seçilen yerlerde yaşadığı düşünülen kişilerin vücutlarında oluşabilecek 'radyasyon dozları', sınır değerlerle karşılaştırılarak her bir nükleer santral için yazının sonundaki grafiklerde 'üst değerler' gösteriliyor.

Nükleer Santralden Çevreye Salınan Radyoizotoplar

Nükleer santralin normal işletilmesi sırasında santraldeki sistemlerde ortaya çıkan radyoaktif maddelerin son derece az bir bölümü bacadan havaya ve atık su borusundan da yakındaki ırmağa salınıyor.

Baca yoluyla:

(1) Radyoaktif asal gazlar, özellikle Kr 85 ve Xe 133; Trityum (H 3), Karbon 14 (C 14)

(2) Radyoaktif aerosollar (havadaki tanecikler) örneğin Co 60, Mn 54

(3) Radyoaktif İyot (I 131)

Santralin yüksek bacasından kontrollü olarak salınan 'atık hava'daki bu tür radyoizotoplar çevredeki havaya karışıp, hava akımlarıyla seyreliyor. Bunların toprağa hangi miktarda dağılıp serpilecekleri, bacadan atılan miktara, bacanın yüksekliğine, santralden uzaklığa, hava koşullarına ve serpintinin kuru ya da yaş olma durumuna göre değişebiliyor. Toprakta en çok biriken miktar, etkin rüzgar yönünde santralden 1-2 km uzaklıkta olup radyoizotopların insanda oluşturabilecekleri radyasyon dozunun da buralarda en çok olacağı hesaplanıyor. Ancak en kötümser varsayımlarla seçilen ve kimsenin yaşamadığı bu noktadaki radyasyon dozunun bile, ilgili yönetmeliğe göre izin verilen sınır değerin altında kalması gerekiyor ve Almanya'daki son 40 yıllık deneyimlere göre de bu böyle (Şekil 5-6).

Atık su borusu (kanalı) yoluyla:

Sudaki Trityum (H 3) ile başka radyoizotoplar, örneğin Co 60, Mn 54, Zn 65, Cs 137 ve Sr 90 santral yakınındaki ırmağa salınıyor. Ancak buna, atık su depolama yerinde sudan örnek alınıp ölçüm yapıldıktan sonra radyoaktivitesi sınır değerlerin altındaysa izin veriliyor.

Irmağa sularla salınan radyoizotopların cins ve miktarları, reaktörün cinsine, gücüne ve yıl boyunca işletilme tarzı ve süresine bağlı olarak değişiyor.

Sınır Değerler

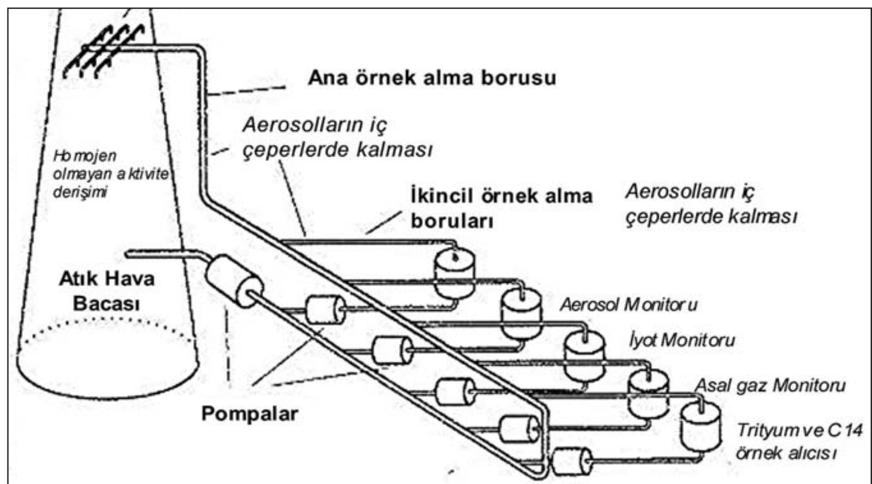
Bir nükleer santralden çevreye baca gazları ve sular yoluyla hangi radyoizotoptan (ya da radyoizotop grubundan) en çok ne miktarda salınabileceğini yetkili devlet kurumu belirliyor ve bunu santralin çalışması süresince denetliyor. Yeni bir nükleer santral işletmeye açılmadan önce yetkili kurum, sınır değerleri, benzer santrallerdeki uzun süreli deneyimleri gözönüne alarak hesaplayıp belirliyor. Bunlara "izin verilen sınır değerler" deniyor. Nükleer santralin normal işletilmesi sırasında, bir radyoizotop cinsi ya da izotop grubu için, çevreye saldığı radyoaktivite miktarı, deneyimlere göre genellikle bu sınır değerlerin yüzde birkaçı kadar az düzeyde kalmakta (Çizelge 1).Yetkili devlet kurumu, çevreye bir yıl boyunca salınan gerçek radyoaktif madde miktarlarını gözönüne alarak (bunlar bacadan ve atık su deposundan alınan örneklerin laboratuvarda daha ayrıntılı ölçümleriyle belirleniyor), nükleer santral çevresinde yaşayanların o yıl içinde alabilecekleri radyasyon dozlarının 'üst değerini' hesaplıyor. Her bir nükleer santral için yılda Becquerel (Bq) olarak öngörülen 'izin verilen sınır değerler'den başka, bir de ilgili radyasyondan korunma yönetmeliğine göre çevredeki halktan herhangi bir kişinin yılda en çok alabileceği 'radyasyon dozu üst sınırı' bulunuyor (1 Bq: saniyede 1 adet atom çekirdeği bozunması).. Almanya'da ilgili yönetmeliğe göre bu sınır değer, hem atık hava hem de atık su için yılda 0,3 mSv (miliSievert); (Sievert: vücutta soğurulan 1 Joule/kg'lık radyasyon enerjisi olup hücrelere aktarıldığında bozulmalara neden olabiliyor. Bu nedenle üst sınırlar bunun binde biri, yani miliSievert düzeyinde.) Bunun anlamı, nükleer santralden çevreye ulaşan radyoizotopların etkin rüzgar yönünde 1-2 km uzaklığındaki "radyoaktivitenin göreceli olarak en yoğun olduğu hesaplanan bölge"de sürekli olarak yaşadığı ve orada yetişen yiyeceklerle beslendiği varsayılan bir kişinin, atık hava veya atık su yoluyla yılda alabileceği radyasyon dozunun 0,3 mSv'in altında kalması gerektiği (Aslında orada kimse yaşamıyor, çünkü nükleer santralin yeri, zaten ona göre seçiliyor). Bu 0,3 mSv'lik sınır değer, Almanya'da doğadan alınan yıllık 2,1 mSv'lik ortalama radyasyon dozunun sadece normal değişim aralığı kadar az: 2,1 ± 0,3 mSv.

RADYOİZOTOP GRUBU	SINIR DEĞER (Bq/Yıl)	ÇEVREYE SALINAN GERÇEK MİKTAR (Bq/Yıl)	SINIR DEĞERİN YÜZDESİ OLARAK SALINAN MİKTAR
Bacadan atık havayla salınma:			
Radyoaktif gazlar (I-131 dışında)	1.10^{15}	$1,09.10^{12}$ Örneğin: Xe-133: $1,62.10^{11}$ Ar-41: $1,07.10^{11}$ Kr-85m: $4,5.10^{9}$ Xe-133m: $3,2.10^{9}$	0,109
Radyoaktif Aerosollar (I-131 dışında)	1.10^{10}	$4,75.10^{4}$ Örneğin: Co-58: $1,33.10^{4}$ Co-60: $3,42.10^{4}$	0,0005
İyot-131	6.10^{9}	< ölçüm sınırı	< ölçüm sınırı
Atık sularla salınma:			
Trityum	$3,5.10^{13}$	$1,34.10^{13}$	38,286
Başka Radyoizotoplar	$5,55.10^{10}$	< ölçüm sınırı	< ölçüm sınırı

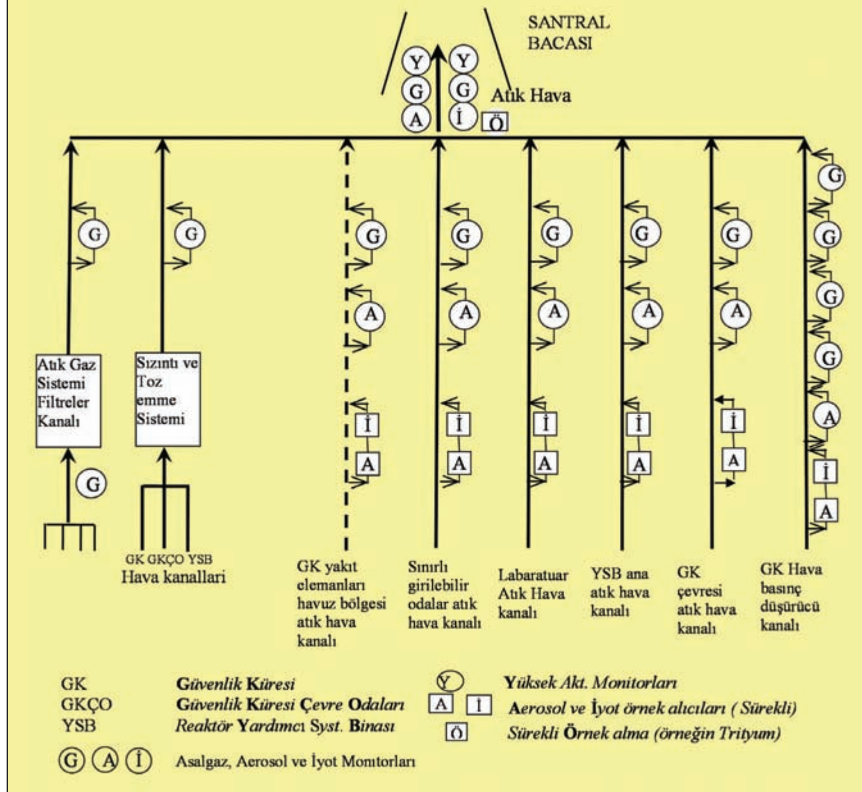
Çizelge 1 Basınçlı sulu 1360 MWe'lık bir santralden bir yıl boyunca çevreye salınan radyoizotopların izin verilen sınır değerleriyle, gerçekte salınan miktarları (örnek)

Atık Gaz ve Atık Hava Kanallarındaki Radyoaktivite Ölçümleri

Şekil 1'de gösterilen bacaya giden atık gaz boru ve atık hava kanallarındaki ölçüm sistemleriyle bunlardaki radyoaktivite düzeyi sürekli kontrol edilerek, bacadan çevreye salınacak radyoaktif maddenin miktarı önceden kestiriliyor ve bacaya ulaşımı buna göre sınırlandırılıyor. Böylelikle, belirli bir sistemde zaman zaman olabilecek bir miktar yüksek radyoaktivitenin, ilgili sistem devrelerinde filtreleme ve başka tekniklerle soğurulması ya da bir süre depolarda bekletilmesi sağlanıyor. Radyoaktivite, ancak iyice azaltıldıktan sonra vanalar açılıp, atık gaz ve atık havanın bacaya akışına izin veriliyor. Şekil 1, reaktör binaları içindeki gaz devrelerinden ve havalandırma kanallarından bacaya ulaşan boru sistemlerinde yer alan ve her biri uygun (saatlik, günlük ve haftalık gibi) ön alarm değerine ayarlanmış radyasyon ölçüm aletlerini (monitörleri) gösteriyor. Her bir boru ya da kanaldaki radyoaktiviteyi sürekli ölçen, genellikle



Şekil 1A Bir nükleer santralin bacasındaki ölçüm ve örnek alma aygıtları.



Şekil 1: 1300 MWe' lık bir nükleer santralın atık hava ve gaz kanallarıyla bacasındaki radyoaktivite ölçüm ve alarm sistemleriyle çevrenin korunması (basitleştirilmiş) /1/

asal gaz, aerosol ve iyot monitörleri bulunuyor. Ayrıca bu kanallarda sürekli hava örneği toplayan "örnek alıcıları" da bulunmakta. Bunlardan sağlanan örnekler, laboratuvarda ölçülüp değerlendiriliyor (Bkz. Şekil 1A).

Santral Bacasından Salınan Atık Havadaki Radyoaktivite Ölçümleri

Santralin bacasından salınan havadaki radyoaktivite, iki asal gaz, bir aerosol ve bir iyot monitörüyle sürekli kontrol ediliyor (Şekil 1). Bunlardan başka, kaza durumları için planlanmış ve çok yüksek radyoakiviteyi ölçüp uyaran iki monitör de bacada bulunmakta. (Bu veriler, Almanya'daki 1300 MW_e'lik bir nükleer santral için. Radyoaktivite bu monitörlerin önceden ayarlanmış uygun (saatlik, günlük ve haftalık gibi) "alarm değerlerine" ulaştığında çevreye salınma, otomatik olarak kesiliyor (Şekil 1A).

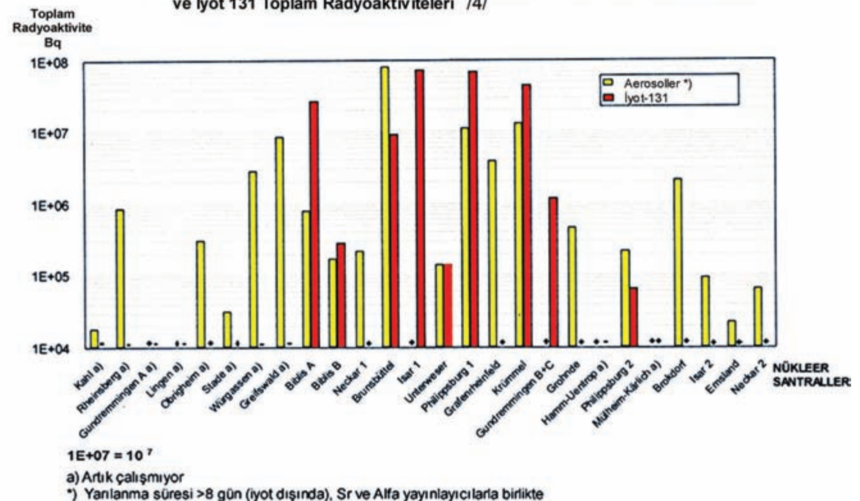
Bacadaki bu ölçüm sistemlerinin işlevleri, santral bacasından çevreye yıl boyunca salınan radyoizotop miktarlarının toplamını hesaplamak değil, atık havadaki radyoaktif maddelerin anlık değişimlerini ve artımlarını "ön alarm"larla izleyerek gerekli önlemleri zamanında almak ve böylece kısa süre için de olsa, çevreye fazla radyoaktivite salınmasını önlemek. Yıl boyunca, radyoizotopların cinslerine göre bacadan çevreye salınan toplam radyoaktivite miktarıysa, Şekil 1 ve Şekil 1A'da gösterilen bacadaki "sürekli örnek alıcıdan" sağlanan örneklerin laboratuvarda analizleriyle, ilgili radyoizotopların ayrıntılı ölçümleriyle ve ayrıca bacadan her saatte salınan hava hacmiyle (m^3/h) birlikte değerlendirilip hesaplanmakta.

Bacaya yerleştirilen çatal şeklindeki emme borulu incelikli bir düzenekle ve boru devreleriyle ("by-pass" sistemiyle) atık hava, monitörlere ve örnek alma noktalarına pompayla sürekli iletiliyor (Şekil 1A). Radyoizotopların bir bölümü boruların ve ölçüm aletlerinin iç çeperlerinde kaldığından, ölçüm sonuçları "boru katsayısı" denilen bir sayıyla (en büyüğü 3 olmak üzere) çarpılıp borulardaki ve aletlerdeki kayıplar hesaba katılıyor.

Santralden Yakınındaki Irmağa Salınan Atık Sulardaki Ölçümler

Radyoizotoplardan büyük ölçüde arındırılmış atık sular, büyük su depolarında toplanıyor; çevredeki sulara verilmeden önce toplam radyoaktivite miktarı ve her bir radyoizotopun radyoaktivitesi ölçümlerle beilirleniyor. Buna "karar verme ölçümü" deniyor. Atık sular çevredeki sulara salınırken, radyoaktivite aletleriyle sürekli olarak ölçülüp kontrol edildikleri gibi, laboratuvarda radyoizotopları ölçmek için belirli zaman aralıklarıyla örnekler de alınıyor. Örneklerin laboratuvarda ölçülen radyoaktiviteleriyle, santral yakınındaki ırmağa salınan su miktarları yıl boyunca gözönüne alınarak, ırmağa hangi radyoizotoptan toplam hangi miktarda verildiği hesaplanıyor.

Almanya'daki Nükleer Santrallerden Çevreye Salınan Yıllık Radyoaktivite Miktarları

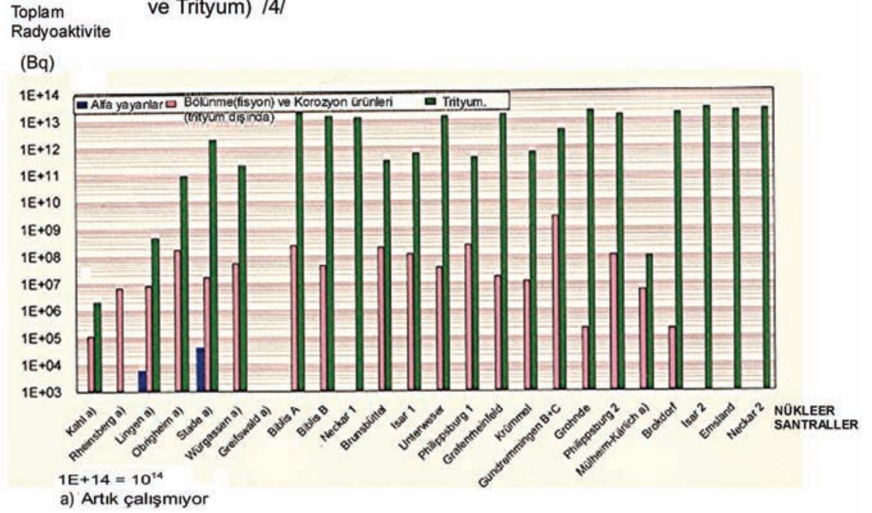


Şekil 2: Almanyadaki Nükleer Santrallerde Baca Gazlarıyla 2006' da Salınan Aerosol ve İyot 131 Toplam Radyoaktiviteleri /4/

Şekil 2'de 2006'da Almanya'daki bütün nükleer santrallerin bacalarından atık hava yoluyla çevreye salınan radyoakivite miktarları (Bq/yıl) radyoizotopların cinslerine göre gösteriliyor. Santrallerin tümünde, havadaki taneciklere tutunan radyoizotoplardan kaynaklanan aerosol radyoaktivitesi ve iyot 131 radyoaktivitesi 10^8 Bq'den daha az. Nükleer santrallerden salınan radyoaktivitedeki bu farklılıklar, santrallerin güçleri, işletilme süreleri ve bacalarından salınan miktarlardaki farklılıklardan kaynaklanıyor. Örneğin, santrallerden biri 2006'da 10 ay çalışırken diğeri 8 ay çalışmış, birinin bacasından saatte 200.000 m^3 hava salınırken, diğerinden saatte 150.000 m^3 hava salınmış olabiliyor.

Şekil 3'te aynı santrallerin bacalarından 2006'da salınan $^{14}CO_2$, trityum ve asal gaz değerleri yer alıyor. Tüm değerler 5 x 10^{12} Bq'in altında.

Şekil 4'te 2006'da aynı santrallerin atık sularıyla yakınlarındaki ırmaklara salınan radyoaktif maddelerden alfa yayanların, bölünme ve korozyon ürünlerinin ve trityumun radyoaktiviteleri gösteriliyor. Bütün değerler 5 x 10^{13} Bq'in altında.

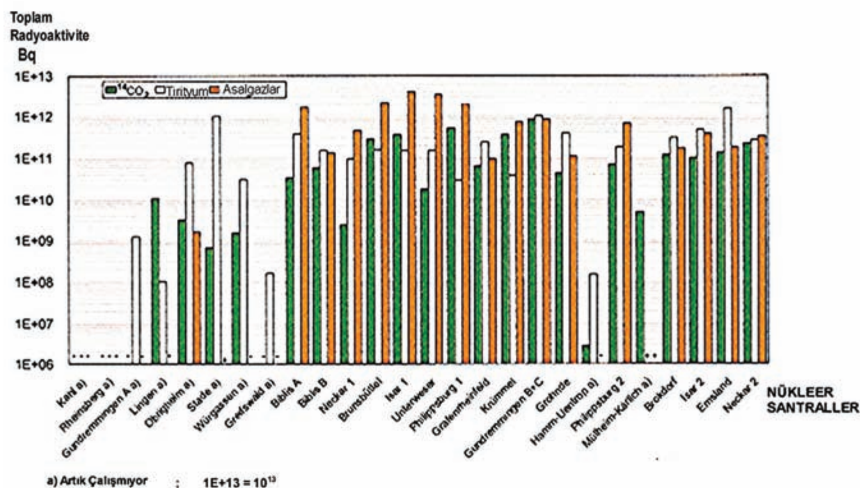


Almanya'daki Nükleer Santrallerin Çevredeki İnsanlarda Oluşturduğu Radyasyon Dozları

Şekil 5 ve Şekil 6'da Almanya'daki tüm nükleer santrallerin her birinin yakın çevresinde, ilgili santralin atık hava ve atık suyundaki radyoaktif maddelerin etkisinin göreceli olarak en yoğun olduğu bir yerde sürekli olarak yaşadığı ve orada yetişen yiyeceklerle beslendiği varsayılan bir kişinin vücudunda oluşabilecek radyasyon dozları 'üst değer olarak' gösteriliyor. Şekillerden görüldüğü gibi, doz hesapları hem yetişkinler ve hem de 1-2 yaşlarındaki çocuklar için yapılmıştır.

Şekil 5'teki yetişkinler için en büyük değer Philipsburg nükleer santrali için olup 0,005 mSv'lik etkin doz, sınır değer olan 0,3 mSv'in yalnızca %2'si kadar. Küçük çocuklar için de aynı santral için hesaplanan etkin doz 0,008 mSv sınır değerin %3'ü kadar.

Şekil 6'da Almanya'daki nükleer santrallerden atık sularla ırmaklara salınan radyoaktif maddelerin insan vücudunda oluşturabileceği radyasyon dozları, yukarıdaki gibi yaklaşımlarla hesaplanmıştır. Özellikle kötümser bir yaklaşımla, santralin soğutma kulelerinden atılan su yakınlarındaki ırmaktan tutulan balıkların yendiği ve ırmak kıyısında insanların yılda 1000 saat kadar kaldığı varsayılarak çevrede çeşitli ortamlarda ölçülen radyoaktif madde değerleri hesaplarda buna göre kullanılmıştır.



Özet ve Sonuçlar

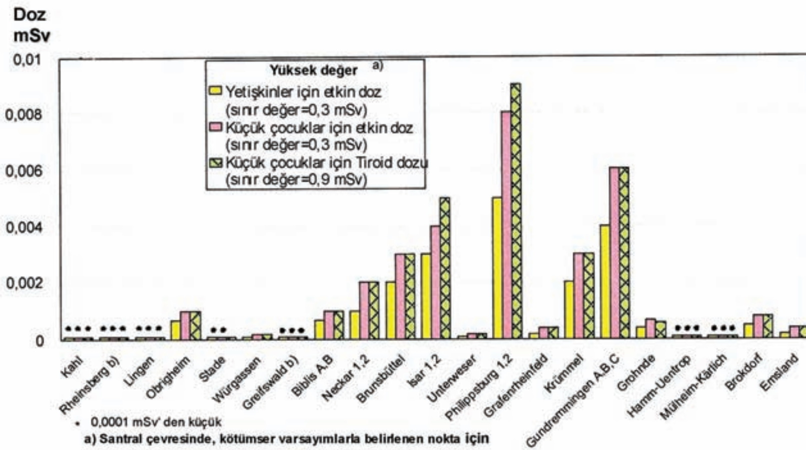
Nükleer santral baca gazları radyoaktivite ölçüm sistemlerinin işlevleri şöyle özetlenebilir:

- Sürekli olarak bacadan salınan atık havadaki radyoaktivite düzeyini kontrol etmek
- Saatlik, günlük sınır değerlere ulaşıldığında alarmlarla radyoaktivitedeki ani yükselişi görebilmek
- Bacadan salınan radyoaktivite akışını/debisini izlemek (Bq/saat)
- Alarm değerlere ulaşıldığında ilgili yönetmeliğin öngördüğü önlemlere hemen başlamak

Amaç: İlgili yasa, yönetmelik ve standartlara göre bacadan çevreye salınan radyoaktif madde miktarlarını en düşük düzeye indirmek (KTA 1503.1 Standardına göre).

Nükleer santral atık su depo ve borularındaki radyoaktivite ölçüm sistemlerinin işlevleri de yukarıdakilere benzerdir ve Almanya'da bununla ilgili KTA 1504 standardı kullanılır.

Almanya'daki 20 kadar nükleer santralden son 40 yıldır edinilen deneyimlere göre, Şekil 1'dekine benzer çok sayıda radyoaktivite ölçüm sistemi-



Şekil 5: Nükleer Santral bacasından Almanya'da 2006 yılında atık havayla çevreye salınan radyoaktif maddelerin insanda oluşturabileceği radyasyon dozları (mSv) /4/

nin kullanıldığı ve bunların ön alarmları yardımıyla çevreye çok az miktarda radyoaktivitenin kontrollü olarak salındığı görülüyor. Salınan radyoaktif maddelerden çevredeki halkta oluşan radyasyon dozlarının, doğal radyasyon dozunun çok altında kaldığı ve böylelikle çevredeki halkın korunduğu da Şekil 5 ve Şekil 6'dan anlaşılıyor.

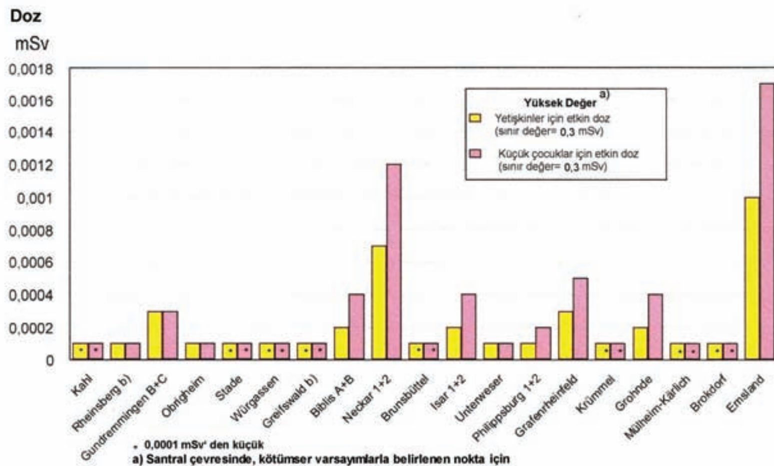
Ayrıca, yukarıda açıklandığı gibi radyasyon dozları, sınır değer olan 0,3 mSv'in yalnızca %1-3'ü kadar olup, Almanya'da 2006'dan daha önceki yıllarda da bu çok düşük doz değerlerinde pek önemli bir değişim gözlenmiyor.

Radyoaktif maddelerin nükleer santral içi boru ve kanallarındaki çıkış yerlerinde (santral bacasında ve atık su kanalındaki) yapılan ve yukarıda açıklanmış olan ölçüm ve kontroller, bu yazının kapsamına girmeyen, nükleer santral çevresindeki çeşitli ortamlarda (hava, su, toprak ve yiyeceklerde) yapılan radyoaktivite ölçüm ve değerlendirmeleriyle ayrıca desteklenip denetleniyor. Bugüne kadar Almanya'da elde edilen ölçüm sonuçları, nükleer santrallerin çevrelerindeki çeşitli ortamlarda belirgin bir radyoaktivite artışı olduğunu doğrulamaktan uzak.

Türkiye'de Planlanan Nükleer Santralin Ölçütleri ve Radyasyon Ölçüm Sistemleriyle İlgili Bazı Öneriler

Türkiye'nin yapımı planlanan ilk nükleer santrali için TAEK'in İnternet sayfasında nükleer santral kurup işletecek şirketlerin karşılaması gereken "ölçütler"de, nükleer güvenlik için şöyle yazılmakta: "Nükleer güç santrali güncel ve kanıtlanmış teknolojik yenilikleri kapsamalıdır. Başta Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) normları olmak üzere uluslararası normlara uygun olmalıdır. Santralın 'ciddi kaza' sınıfına giren kazalara karşı da radyolojik sonuçları hafifletecek önlemleri alacak şekilde tasarımlanmış olması, değerlendirmede dikkate alınacaktır."

Öngörülen bu "genel ölçütler" çerçevesinde, radyoaktivite ölçüm ve alarm sistemlerinde, bunların teknik özelliklerinde, kalitelerinde ve adetlerinde büyük farklar olduğundan (yazarın gerek Almanya gerekse ABD'de bulunan nükleer santrallerdeki deneyimlerine göre, Almanya'daki radyoaktivite ölçüm sistemleri ABD'dekilerden çok daha fazla ve duyarlıdır), Almanya'da bu konuda son 40 yıldır kazanılan deneyimlerin ve KTA normlarının (özellikle KTA 1503.1 ve KTA 1504) gözönüne alınması önerilir. Bu ayrıntılı ölçütlere göre nükleer santral yapımını üstlenecek şirketlerin teknik raporlarındaki ölçüm sistemleriyle ilgili bölümleri TAEK'in zaten inceleyip değerlendirmesi ve ileride de denetletmesi doğal. Ancak, özellikle bacadan salınan havadaki kısa ve uzun yarılanma süreli, düşük derişimli aerosollerle doğal radon ve toronun ayırdedilmesini sağlayabilecek ölçüde duyarlı, uygun alet sistemlerinin seçilmesinin yanı sıra, incelikli ölçüm ve değerlendirme yöntemlerinin de iyi bilinmesi gerekir. Ayrıca ölçümler için gerekli havayı monitörlere ileten bacadaki "atık hava by-pass sistemi" başlıbaşına bir uzmanlık dalı (Şekil 1A). Bu nedenlerle, nükleer santraldeki tüm radyoaktivite ölçüm sistemleriyle ilgili değerlendirme ve denetimleri yapabilmeleri amacıyla bilgi ve deneyimlerini artırabilmeleri için, benzer nükleer santrallerde ve modern aygıt üreten şirketlerde uzman eleman yetiştirilmesi gerektiği açıktır.



Şekil 6: Nükleer Santrallerden 2006 yılında atık sularla çevreye salınan radyoaktif maddelerin oluşturabileceği radyasyon dozları (mSv) /4/

Yüksel Atakan
Fizik Y.Müh.,Dr.- Almanya
ybatakan@gmail.com

Not: Yazar, Almanya'da Brown Boveri Reaktorbau firmasında Mülheim Kaerlich Nükleer Santralının yapımı boyunca ve Nükleer Santrallerden Çevreye Salınan radyoaktif maddelerin ölçüm teknikleriyle ilgili KTA 1503.1 normunun hazırlanmasında 15 yıl çalışmış ve 1982-1984 arası Akkuyu'da planlanan nükleer santralın işletme öncesi radyoaktivite ölçüm programını kısa süreli IAEA uzmanı olarak yaparak TAEK'ya ayrıntılı teknik bir rapor sunmuştur.

Kaynaklar:

Atakan,Y., Stack Gas Radioactivitiy Monitoring in a Nuclear Power Plant in FRG, Nuclear Safety ,USA, Vol.29, No.2 p.167, April-June 1988

IAEA Safety Guide No.WS-G-2.3 Regulatory control of radioactive discharges to the environment, 2000

Safety Guide Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants No. NS-G-1.13, 2005

Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung 2006, Bundesministerium Umwelt und reaktorsicherheit

Emmissionüberwachung bei KKW, BfS-Almanya

Bilim CD'lerini Kaçıranlar

Fırsat!



Bilim ve Teknik Dergisi'nin okuyucularına yeni hizmeti "Bilim CD'leri" serisi büyük ilgi görüyor.

Yayınlanan CD'ler fırsatı kaçıranlar için, koruyucu ambalajıyla satışta.

Bilim CD'leri arşiviniz için sınırlı sayıda hazırlanan şık ambalajındaki CD'leri TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu ve kitapçılardan edinebilirsiniz.

TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu:
Atatürk Bulvarı No: 221 06100 Kavaklıdere Ankara
Tel: (0312) 467 32 46 Faks: (0312) 427 13 36

YERİN DERİNLİKLERİNDE



İçeri girer girmez hissettiğiniz yüksek nem oranı, giderek azalan ve çoğu kez hiç kalmayan gün ışığı karşılaşacağınız her şeye biraz daha büyülü bir hava verir. Hele bir de iyi ışıklandırılmışsa, sizi kucaklayan devasa bir mücevher sandığıdır...

Yaz tatillerinde gittiğimiz yerlerin görülmeye değer tarihsel ve doğal zenginlikleri, oraya gidişimizin asıl nedenlerinden biri gibi gözükse de genellikle yerleşim alanlarının dışında olan bu yerleri gezip görmek çoğu kez eziyetli bir hal alır. Bitki örtüsüyle kaplı birkaç yapı kalıntısı, duvar resimleri kazınmış kayalara oyulmuş evler size, dillerinden anlamadığınız için öykülerini anlatamazlar. Oysa mağaralar biraz daha farklıdır. Girer girmez hissettiğiniz nemli hava, giderek azalan ve çoğu kez hiç kalmayan gün ışığı göreceğiniz her şeyi biraz daha büyülü bir hale sokar. Eğer iyi de ışıklandırılmışsa, sizi kucaklayan devasa bir mücevher sandığıdır girdiğiniz.

Çevrenizdeki her şeyin üzerini ince bir zar gibi kaplayan su da bütün renklerin daha canlı görünmesini sağlayan kaliteli bir cila gibidir. Gördükleriniz oraya ulaşmak için katlandıklarınıza değdiğini düşündürür. Ne ki şimdi de onların nasıl bu kadar ilginç ve güzel hale geldiklerini merak etmekten kendinizi alamazsınız. Bu durumda genellikle yaşam deneyimine güvendiğiniz büyükleriniz de sorularınıza pek anlamlı yanıtlar veremeyebilir.

Oysa böylesi bir yere gitmeden önce karıştıracağınız birkaç ansiklopedinin, İnternet'te gireceğiniz üç-beş sitenin ya da varsa, danışacağınız bir yerbilimcinin size büyük yararı dokunabilir. Derlediğiniz bilgiden gezi defterinize alacağınız notlarsa, böyle bir mağara gezisi sırasında karşılaşacağınız güzellikleri daha anlamlı hale getirecektir kuşkusuz. Hatta yanınızdakiler için bir 'uzman' rehber bile olabilirsiniz.

Doğal mağaraların büyük bir bölümü, bir tür tortul kaya olan kireçtaşlarının içinde oluşur. Temel bileşimi kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) olan bu tür kayaların suya karşı dirençleri (dayanıklılıkları) başka birçok kaya türüne göre daha azdır. Tıpkı sert bir sünger gibi gözenekli bir kaya olan kireçtaşları, yeryüzünden sızan suları içlerinde tutabilir. Bu özellikleriyle yeraltında bir tür su deposu işlevi görürler. Öyle ki bütün dünyadaki yeraltı sularının büyük bir bölümü bu tür kayaların içinde bulunur.

Suyun eritme gücü vardır, bir başka deyişle iyi bir çözücüdür. Çatlak ve yarıklardan kireçtaşlarının içine süzülen sular bu tür kayaların içinde karstik boşluk denen büyük oyuklar açar ve bunlar da zamanla büyük mağaralara dönüşür. Sular, bununla da kalmayıp bu büyük boşlukları sabırlı bir sanatçı gibi binlerce yıl boyunca ince ince işleyerek büyük şaheserlere dönüştürür.

Kısaca özetlemek gerekirse, bir karstik yani kireçtaşından oluşmuş mağarada gördüğünüz her şey, suyun içinde eriyik halde bulunan kalsiyum karbonatın farklı biçimlerde birikmesidir aslında. Ve yine bir mağarada gördüklerinizin hepsi yüzlerce, binlerce hatta milyonlarca yılda oluşmuştur.

Sarkıt: Mağara tavanından aşağı doğru damlayan suların oluşturduğu yapılardır. Suda eriyik halde bulunan kalsiyum karbonatın damladığı noktada birikmesiyle oluşurlar.

Dikit: Sarkıtlarla birlikte, karstik mağaralarda en sık rastlanan oluşumlardan biridir. Mağara tavanından sızan su, tabanda damladığı yerde içinde erimiş halde bulunan kalsiyum karbonatı biriktirir. Biriken kalsiyum karbonat katmanlar halinde dikine büyüyen yapıları oluşturur.



Mağara Canlıları:

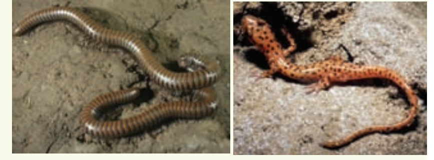
Hayvanbilimciler (zoologlar) mağaralarda yaşayan hayvanları üç temel gruba ayırarak araştırır: Mağara misafirleri (trogloxenes), mağaraseverler (troglophiles) ve mağara sakinleri (troglobites). Bu sınıflamaya göre, yarasalar gibi mağaraları yalnızca barınak olarak kullanan ancak dışarıda beslenen hayvanlar mağara misafirleri olarak adlandırılır.

Bazı semender ve solucan türleriyle mağara cırcırböceği olarak adlandırılan bazı böcek ve uzun bacaklı bazı örümcek türleri mağaraseverler grubuna girer. Mağaraseverler yaşamak için karanlık ve nemli ortamları yeğleyen ancak mağaralar dışında da yaşayabilen canlılar olarak tanımlanabilir.

Mağara sakinleriyse bütün yaşamlarını mağaraların derinliklerinde geçiren canlılardır.



Bazı kırkayak, örümcek ve böcek türleriyle, pigmentsiz yani saydam olan bazı semender türleri bu grupta yer alır. Deniz diplerindeki mağaralardaysa bazı karides, kerevit ve balık türleri de bu sınıftan canlılardır. Gözleri olmayan bu canlıların çevrelerini algılayabilmeleri için gövdelerinin her iki yanında uzun dokunaçları yani bir tür antenleri vardır.





Bitkilerse, fotosentez için güneş ışığına gereksinim duyduklarından ancak mağaraların güneş alan derinliklerine kadar yaşam alanı bulabilir. Bazı yosunlar, eğreltiler ve algler bu türden canlılardır.









Mağara sütunları: Karşılıklı olarak gelişen sarkıt ve dikitlerin kimileri zamanla birbirine ulaşır ve mağara içinde sütunlar oluşturur.

Traverten: Mağara duvarından süzülen sular, kayaların üzerinde çok ince katmanlar halinde yine kalsiyum karbonatın birikmesine neden olur. Bu birikim zamanla yastık gibi yumuşak hatları olan bu yapıları oluşturur.

Mağara bulutu: Mağaraların içindeki küçük havuzları dolduran suyun kalsiyum karbonat oranı son derece yüksektir. Sudaki bu fazla kalsiyum



karbonat, havuza tavandan sarkan bazı sarkıtları zamanla kat kat kaplar ve bulutu andıran yapılar oluşturur.

Şişe fırçası: Sarkıtların bir su birikintisine dalan ucunda bazen fırçayı andıran kalsit kristalleri oluşur.

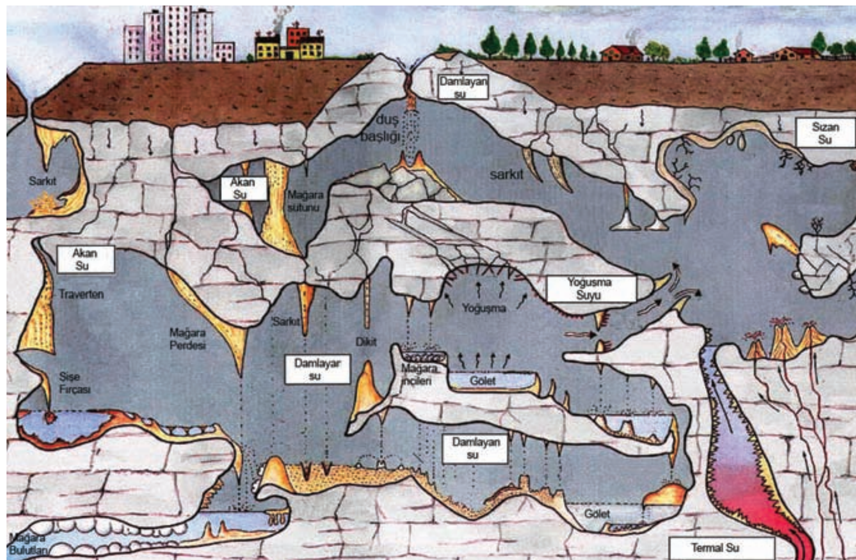
Mağara perdesi: Yeraltı suyunun mağara tavanında ya da duvarındaki çok uzun ve ince çatlaklardan sızması sırasında oluşur.

Mağara incileri: Mağara içindeki sığ göletlerde oluşur. Gölete damlayan su, birikintideki kalsiyum yoğunluğunu artırır ve suyun içindeki bir kum ta-



nesinin çevresinde kalsiyum karbonatın tıpkı bir incide olduğu gibi birikmesini sağlar.

Kalsit ve Aragonit: Karstik mağaralardaki birçok oluşumun yapı taşını kalsit ve aragonit mineralleri oluşturur. Aragonit de aslında bir tür kalsit mineralidir. Kalsit gibi kimyasal bileşimi $CaCO_3$ olan aragonitin, kalsit mineralinden farkı, kristal yapısından kaynaklanır. Aragonitin kristal yapısı kalsite göre daha ince ve uzundur.



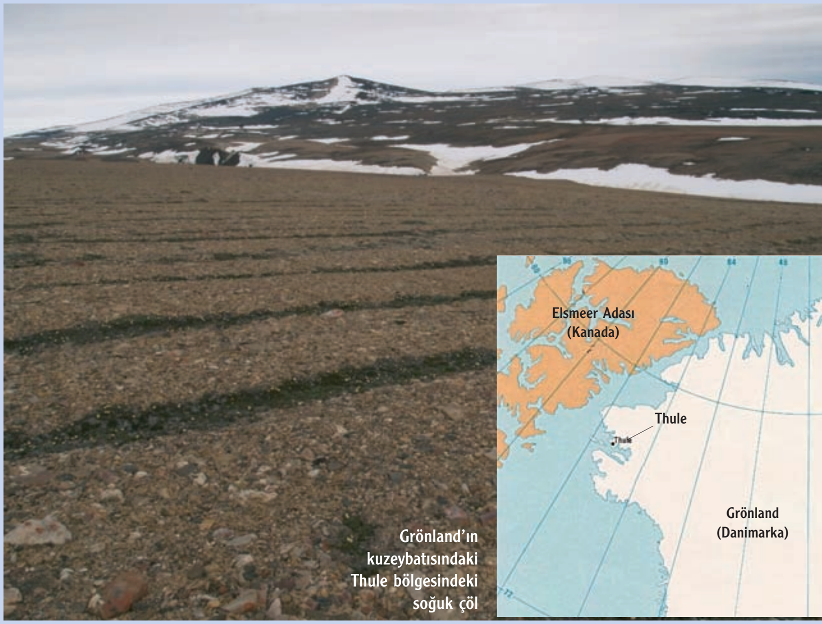
Murat Dirican

ÇÖL
KUMUN SALTANATI

İster yüksekte uçan bir uçaktan, isterse çöldeki bir dağın ya da büyükçe bir kumulun tepesinden bakılsın, çölün çarpıcı güzellikteki görüntüsü insanı derinden etkiler. Bu büyüleyici manzaranın içine girip de onu oluşturan öğeleri, öğelerin birbiriyle ilişkilerini ve işleyen süreçleri inceledikçe, insan daha çok şaşırır, daha çok etkilenir.

İnsanların çoğunun aklında çöle ilişkin pek doğru olmayan bir görüntü vardır: Güneşin kavurucu ışınları altında, zamanın durduğu, en ufak bir yaşam izinin bile bulunmadığı, engin bir kum denizi. Her şeyden önce çöllerin bütün alanı kumla kaplı değildir; genellikle beşte birlik bir bölümü kum olur. Aslında büyük bölümü taş, çakıl ve kayalarla kaplıdır. Ayrıca çöllerde şaşırtıcı bir yaşam ağı bulunur. Her ne kadar yaşam için daha uygun ekosistemlerde olduğu kadar zengin bir biyoçeşitlilik bulunmasa da çölde çok sayıda bitki ve hayvan türü yaşar. Gerçekte bitki ve hayvanların yanı sıra insan toplulukları da çöl yaşamına olağanüstü bir uyum göstermiştir.

Yeryüzündeki en büyük biyomlardan biridir çöl. Sıcak ve soğuk çöller, dünyadaki karaların % 35'ine yakın bir alanı kaplar. Kuşkusuz bu oran kıtadan kıtaya değişir. Dünyanın en büyük çölü Büyük Sahra'nın bulunduğu Afrika kıtasında bu oran % 65'e yaklaşırken Avrupa'da sıfırdır. Asya'nın güneybatısı ve Orta Asya neredeyse tümüyle çöldür; Avustralya'nın da dörtte biri çölle kaplıdır. Çöller okyanuslardan sonra küresel iklim sisteminin belki de en önemli öğeleridir. Kayalar üzerine yapılan araştırmalar, yeryü-

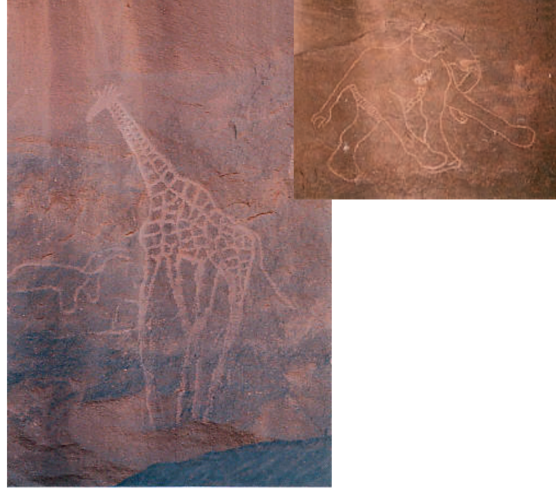


Grönland'ın kuzeybatısındaki Thule bölgesindeki soğuk çöl


Rüzgârın biriktirdiği kumlardan oluşan, 125 km²den büyük çöl bölgelerine erg denir. Ergler Mars, Venüs ve Saturn'ün uydusu Titan'da da vardır.

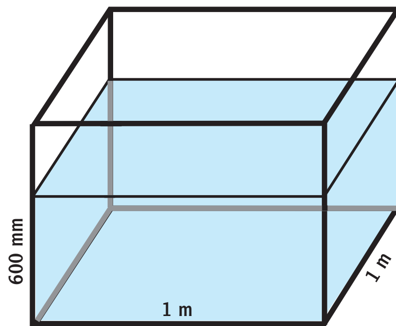
Soğuk Çöller

Soğuk çöllerde (bunlara kutup çölü de denir) yüksek dağların doruklara yakın bölümlerinde ya da kutuplarda görülür. Buralarda yıllık nem oranı tıpkı sıcak çöllerde olduğu gibi metrekareye 250 mm'nin altındadır. Öte yandan yazın en sıcak gün 10°C'nin altında olur. Dünyadaki soğuk çöller yaklaşık 5 milyon kilometrekare alan kaplar. Genellikle kayalık ve çakıllı bölgelerdir. Buralarda kumullar görülmez ama kar yağışının görece çok olduğu bazı bölgelerde karlar kumul benzeri yapılar oluşturur. Buralarda bazı mikroorganizmalardan ve zaman zaman araştırmaya gelen bilim insanlarından başka canlı yaşamaz. Buz çağları boyunca hava daha kuru olduğundan soğuk çöller çok daha geniş alanlara yayılmışlardı.


Sahra'da kayalarda çizili hayvan şekilleri bir zamanlar o bölgenin çöl olmadığını anlatıyor.

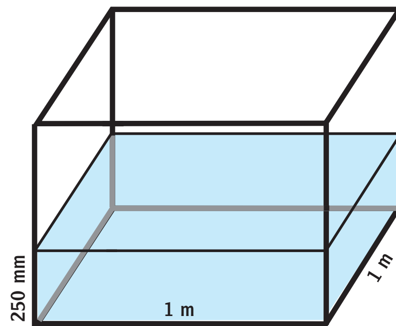
zündeki çöllerin yüz milyonlarca yıldır var olduğunu gösteriyor. Bir başka deyişle, dünyadaki çöl oluşumu son birkaç bin yıla özgü bir olay değildir. Çöller dünyanın çok temel koşulları nedeniyle yüz milyonlarca yıldır yeryüzünün değişik bölgelerinde ortaya çıkmıştır. Tıpkı bugün olduğu gibi geçmişte de çöller, egemen atmosfer koşulları nedeniyle, her iki yarımkürenin de ılıman kuşağında yer alıyordu. Bu süre boyunca hem kıta kayma hareketlerine hem de iklimdeki değişimlere bağlı olarak çöller, yavaş da olsa bir devinim içinde olmuşlar; genişlemişler, küçülmüşler, kimi yerlerde yok olmuşlar ve kimi yerlerde de ortaya çıkmışlardır. Çöllerin geçirdiği bu değişime en güzel örneklerden biri Büyük Sahra'dır. Günümüzden yirmi bin yıl önce Büyük Sahra'nın ortasındaki dağlık bölge orman ve çayırlıktı. O dönemin insanlarının yaptığı mağara resimleri, bölgede fil, gergedan, antilop gibi hayvanların yaşadığını gösteriyor. Ne ki günümüzde aynı bölge tümüyle çölleşmiş durumda.

Dünyanın hiçbir çölü bir başkasına benzemez. Bütün çöllerin kendilerine özgü yanları vardır. Kiminde taşlık, kayalık alanlar çoktur, kiminde kum, kiminde de tuz; bazıları kıtaların iç bölgelerinde bulunur, bazıları deniz kıyısında; kimine onlarca yıl yağmur yağmaz, kimiyse her kış belirli bir miktar yağış alır... Ancak bütün



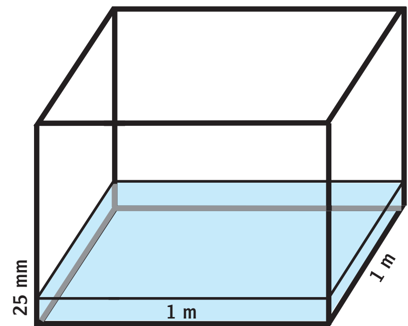
Yarı kuru bölge ya da step

Yıllık yağış miktarı metrekareye 600 mm'nin altındadır.



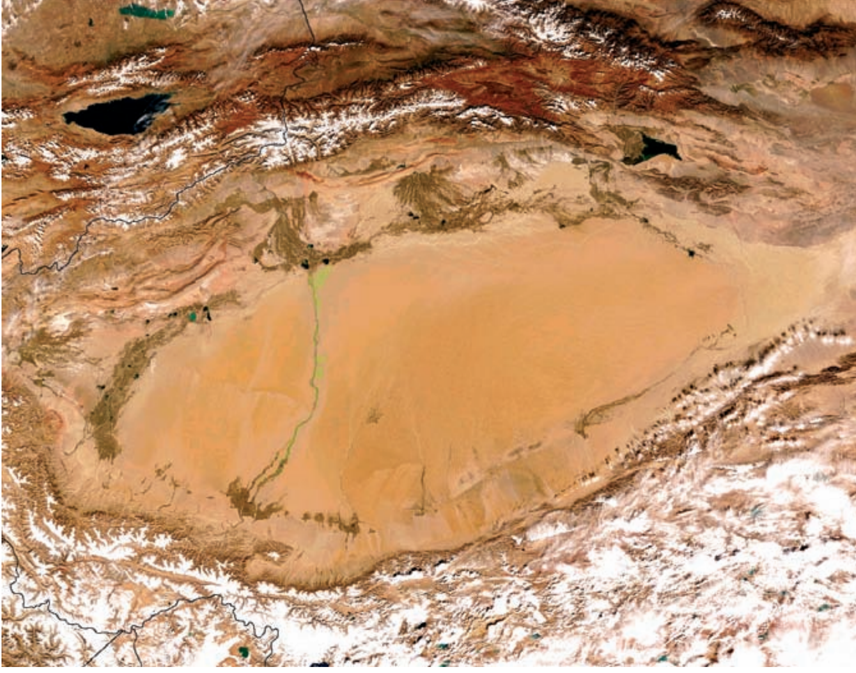
Kuru bölge ya da çöl

Yıllık yağış miktarı metrekareye 250 mm'nin altındadır.



Aşırı kuru bölge ya da çöl

Yıllık yağış miktarı metrekareye 25 mm'nin altındadır.

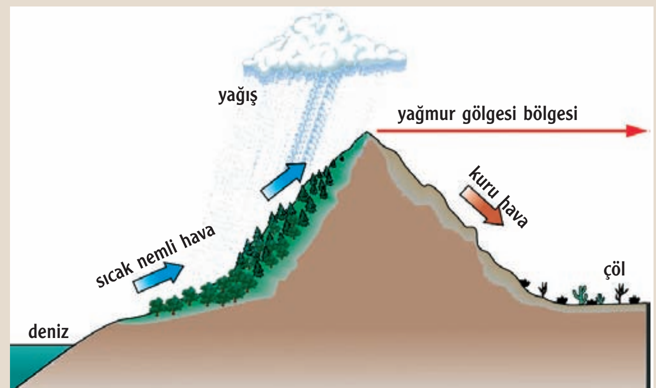


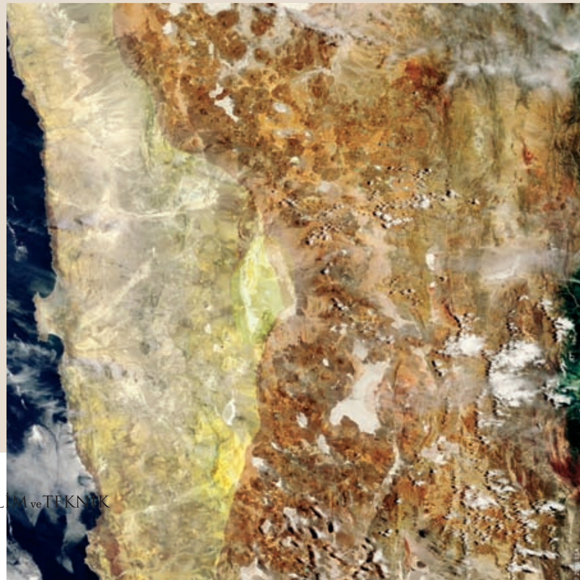
Taklamakan Çölü, Asya kıtasının iç bölgelerindedir. Denizden gelebilecek nemden çok uzaktır. Ortasından Tarım ırmağının bir kolu geçer.

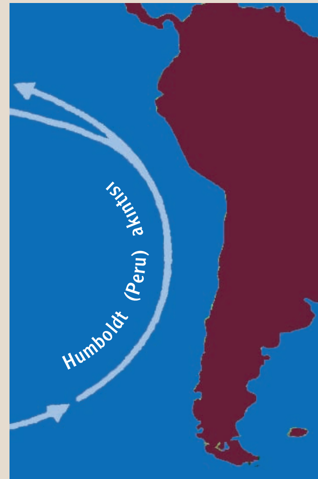
sıcak çöllerin taşıdığı bazı ortak özellikler de vardır: 1) çok kuru bir hava, 2) çok az yağış, 3) gündüzleri yüksek sıcaklık ve 4) sık sık esen rüzgârlar. Tüm bu özellikler arasında bir bölgeye çöl denmesini sağlayan temel özellikse, ilk akla gelen hava sıcaklığı değil, bölgenin nemlilik durumudur. Günümüzde yaygın olarak kullanılan sınıfandırmaya göre, dünyadaki kuru bölgeler, yıllık yağış miktarına bağlı olarak yarı kuru, kuru ve aşırı kuru olmak üzere üç ana grupta toplanır. Eğer bir bölgenin aldığı yıllık yağış miktarı metrekareye 600 mm'den azsa o bölge yarı kuru olarak adlandırılır; 250 mm'den azsa kuru ve 25 mm'den azsa da aşırı kuru olarak adlandırılır. Yarı kuru bölgelere genellikle step denirken, kuru ve aşırı kuru bölgelere çöl denir. Görüldüğü gibi çöller aslında yağmurun hiç yağmadığı yerler değildir. Kuru ve aşırı kuru bölgelerde ya da kısaca çöllerde yağışlar çok az, bunun yanında buharlaşma da şiddetlidir.

Yeryüzünde bu tür bölgelerin yani çöllerin oluşumuna başlıca dört etken yol açar; bir yüksek basınç bölgesinde ya da kıtaların iç kısımlarında bulunma, okyanuslardaki soğuk su akıntıları ve yağmur gölgesinde yer alma. Çöllerin büyük bir bölümü yağmur ormanlarının hemen güneyinde ya da kuzeyinde (30° güney enlemiyle 30° kuzey enlemi arasındaki kuşakta) bulunur. Bununla birlikte bazı çöller de kıtaların iç kısımlarında, nem taşıyan rüzgârların gelemeyeceği denli uzak bölgelerdedir. Başta Taklamakan Çölü olmak üzere Orta Asya'daki çöllerin oluşumunda bu etkinin rolü bü-



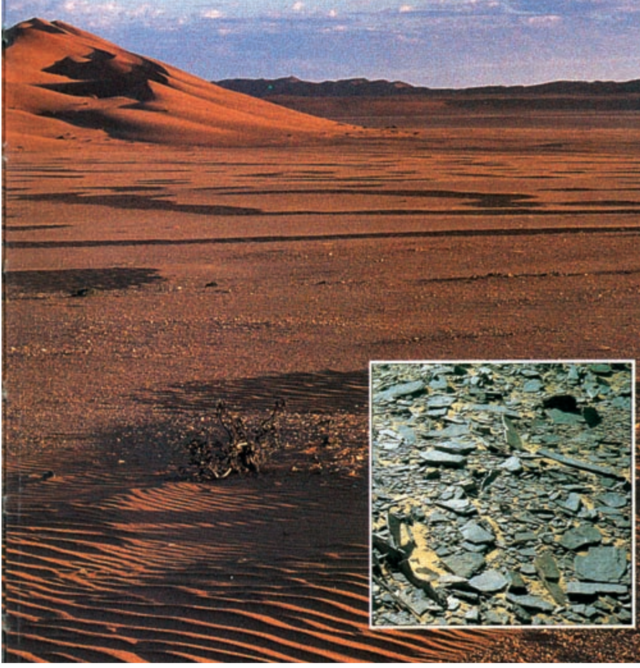




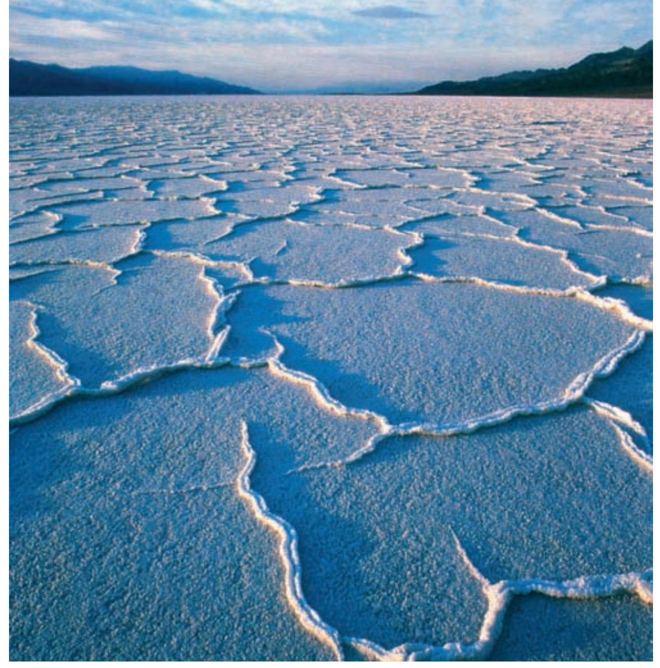


İran'daki Deşt i Kevir Çölü de Hazar Denizi'nden gelen nemi kesen Elbruz Dağları'nın 'yağmur gölgesi'nde kalır (üstte).

Şili kıyılarından geçen Humboldt (Peru) akıntısı, Antarktika'dan soğuk su taşır. Bu soğuk su akıntısı Şili kıyılarındaki Atacama Çölü'nü dünyanın en kuru çölü yapar (solda).



Namib Çölü'nün bazı bölgelerinde yüzey çakıllıdır. Rüzgâr kum tanelerini süpürdüğünden çöllerin kimi bölgelerinde yüzey böyledir.



ABD, Kaliforniya'daki Ölüm Vadisi'ndeki tuz düzlüğü. Tuz düzlükleri çöllerde ortam koşullarının en zorlu olduğu bölgelerdir.

yüktür. Kimi çöllerin yanıbaşındaki sıradağ, gelen rüzgâr ve bulutların çöle girmesini engeller ve çölün kuruluğunu arttırır. Bu duruma sıradağın "yağmuru gölgelemesi" denir. Sıradağın bir yüzü yağmur alırken çölün bulunduğu öteki yüz belki onlarca yıl hiç yağmur almaz. Bunlara en güzel örnek Kuzey Amerika'daki çöllerdir. Kimi çöllerin kuru kalmasındaki en önemli etken de bunların, yakınından soğuk bir okyanus akıntısı geçen bir kıyı bölgesinde bulunmalarıdır. Güney ve Kuzey kutuplarından yola çıkan ve kıtaların batı kıyılarını yalayarak dönenecelere inen bu tür akıntılar, deniz yüzeyindeki buharlaşma miktarını azaltır. Aynı biçimde yakınlarındaki karada yer alan çölün sıcaklığını da düşürürler. Bu duruma en güzel örnek Benguela Akıntısı'dır. Bu akıntı, Afrika'nın güneybatı kıyıları boyunca kuzeye –dönencelere doğru- akarken, Namib çölünü etkiler, kuruluğunu arttırır. Aynı etki yüzünden kuru kalan bir başka çöl de Şili'nin Pasifik kıyılarındaki Atacama Çölü'dür. Atacama, dünyanın en kuru çölüdür; yağmur bu çölün bazı bölgelerine, 1971 yılına kadar, 400 yıl boyunca hiç yağmamıştır.

Çöller göründükleri gibi durağan değildir. Yeryüzünün biçimine ve iklime bağlı olarak hareket ederler; genişler, küçülür, ortaya çıkar ya da yok olurlar. Zaten dünyanın iklimi de ne kararlıdır ne de değişmezdir; kısa ve uzun dönemlerde belirgin değişiklikler gösterir. Dünya ikilimindeki bu çalkalanmalar çöllerin koşullarını ve sınırlarını da etkiler. Bilim adamlarının özellikle ilgisini çeken bir alan, dünya iklimindeki önemli değişimlerin çöller üzerindeki etkileridir –özellikle buz çağlarında. Son bir milyon yılda dünyada dokuz önemli buzullaşma ya da öteki adıyla buz çağı oldu. Sonuncusu günümüzden 18.000 yıl önce doruk noktasındaydı. Bu tür soğuk dönemlerde dünya su sisteminde de büyük değişiklikler olur. Kutuplar-





Çöllerin kumlu bölgelerinde rüzgârın şekillendirdiği kayalara sıklıkla rastlanır. Ama bu sürecin asıl sorumlusu kum taneleridir. Rüzgâr kayaları doğrudan aşındırmaz; onun yerden havalandırdığı kum taneleri kayalara çarparak aşındırır ve onlara şekil verir.





Çöl bitkileri için en önemli sorun susuzluktur. Bu nedenle milyonlarca yıllık evrimleri boyunca su tutmaya yarayan çeşitli uyum özellikleri geliştirmişlerdir: derine inen ya da yüzeyin hemen altında çevreye yayılan kökler, su kaybını azaltan küçük yapraklar, vs.

daki ve dağlardaki buz kütleleri giderek büyürken okyanuslardaki su miktarı azalır, deniz düzeyleri düşer ve karaların alanı artar. Son buz çağında ortalama hava sıcaklığı günümüzden 5 derece, deniz yüzey suyu sıcaklıkları da 2-3 derece daha düşüktü. Bu durumda buharlaşma da daha az olur; daha az yağmur yağar ve dünyadaki kuru alanlar artar, var olanların alanı genişler.

Çöllerde birbirinden çok farklı ama hepsi de soluk kesici birçok yüzey şekli vardır. ABD'nin güneybatısındaki çöllerde derin kanyonlar bulunurken Büyük Sahra'da uçsuz bucaksız tuz düzlükleri, Arabistan'da da "erg" denilen engin kum denizleri vardır. Dünyadaki çöl alanlarının beşte biri kumullarla kaplıdır. Arabistan çöllerinde olduğu gibi kimi çöllerde bu alan daha büyüktür. Kumulların büyük bir bölümü, Arapça "kum denizi" anlamına gelen erglerde bulunur. Buralarda rüzgâr, kumları sürekli sürükleyerek değişik biçim ve büyüklüklerde kumullar oluşturur. Bunların boyları bir kaç metreden bir kaç yüz metreye kadar değişir. Ergler kısa zamanda oluşmaz. Bu kum depoları, dağlarla çevrili bölgelerde kumların yavaş yavaş birikmesiyle binlerce yılda oluşur. Örneğin, Cezayir'deki Büyük Doğu Kum Denizi'nin oluşması 10.000 yıldan uzun sürmüştür. Büyük ergler Afrika, Arabistan ve Orta Asya'daki çöllerde yer alır. En geniş erg, 560.000 km^2'lik alanıyla Arabistan Yarımadası'ndaki Rubü'l Hali'dir (Boş Çeyrek). Çöllerde sıkça rastlanan bir başka yeryüzü şekli de "reg"lerdir. Reglerde, rüzgâr kumları sürüklemiş, geriye çakmak taşı gibi dayanıklı taşlardan oluşan bir zemin bırakmıştır. Bu alana çöl kaldırımı denir. Çöl kaldırımındaki taşlar çok sıkı bir doku oluşturur; birbirlerine değerler ve alttaki yüzeyin erozyonunu (aşınmasını) engellerler. Çöllerdeki en ilginç oluşumlardan biri de tuz düzlükleridir. Bunlar Türkiye'deki Tuz Gölü'ne benzeyen, büyükçe bir gölün buharlaşmasıyla oluşur. Geriye kilometrekarelerce genişlikte dümdüz, sert, tuzdan bir zemin kalır. Çöllerde yaşam bulunma olasılığının en düşük olduğu alanlar buralardır.

Çöllerdeki bu sıradışı yeryüzü şekillerinin üç temel mimarı vardır: rüzgâr, su ve ikilimin kendisi. Bunlara bir de tuz kristalleri eklenebilir. Alçak













Gündüzün yakıcı sıcağında çölde hayvan görmek zordur. Öte yandan gece bütün çöl hayvanları ortaya çıkar ve yiyecek arar. Gece hava hem daha serin hem de daha nemlidir. Tıpkı bitkiler gibi hayvanlar da susuzlukla baş etmek için değişik uyum özellikleri geliştirmiştir.

bölgelerdeki kayaları oyup kumulları şekillendiren rüzgârdır. Rüzgâr çok etkilidir ama gerçekte kayaları aşındıran o değildir. Erozyonun asıl sorumlusu rüzgârın eserken yerden kaldırdığı kum tanecikleridir. Bunlar kayalara hızla çarpar ve onları aşındırır. Rüzgârın aşındırıcı etkisi de güçlü esmesinden değil, etkisini hafifletecek bir bitki örtüsünün bulunmayışından kaynaklanır. Ender olarak çıkan kum fırtınaları dışında, rüzgârlar genellikle hafif olur. Aşındırıcılık görevini dağlık bölgelerde su üstlenir. Çölde yağışlar ve geçici akarsuların oluşması sürekli olan olaylar değildir. Ama yağmur yağıp kuru akarsu yatakları suyla dolduğunda büyük miktarda tortu taşınır ve suyla taşınan bu tortuların ciddi bir aşındırma etkisi vardır. Bu olaya en güzel örnek ABD'deki Büyük Kanyon'dur. Rüzgâr ve suyun yanında bir başka aşındırıcı da iklimin kendisidir. Gündüzleri sıcaklığın çok artması ve gecelerin soğuk olması, kayaların parçalanmasına yol açar. Örneğin, Pakistan'daki Karakurum çölünde kaya parçalanmasının bir bölümü don yüzünden olur. Tüm bunlara ek olarak kaya yarıklarındaki tuz kristallerinin büyümesi de kayaların parçalanmasına yol açar.

Çöl gibi çok çetin doğa koşullarının bulunduğu bir bölgede yaşamın gelişmiş olması insana mucize gibi gelebilir. Çöllerde çok değişik bitkilerin yanı sıra birçok sürüngen, memeli, kuş ve böcek türü de yaşar. Tüm bu canlıların yaşamlarını böylesine zor koşullarda sürdürebilmelerinin sırrı, geçirdikleri evrim sayesinde milyonlarca yılda o koşullara çok iyi uyum sağlamalarında gizlidir. Örneğin, bu canlıların tümünün bedenleri ısıdan en az etkilenecek ve suyu en iyi saklayacak biçimde şekillenmiştir. Çöl bitkilerini ele alalım. Bunların yaprakları ve kökleri en az su kaybına yol açacak şeklidedir. Çölde bitkiler, nemli bölgelerde olduğundan daha seyrek aralıklarla bulunur; kimilerinin kökleri 15 m derine kadar iner. Kaktüslerinse başka uyum yöntemleri vardır; ya çok az yaprakları olur ya da hiç yoktur. Çünkü yapraklar su kaybına yol açar.

Bu tür bitkiler, çölün yağış mevsiminin ardından açar ve çok kısa bir süre yaşar, bu kısa sürede üreme etkinliklerini tamamlayıp ölürler. Çölün yağış döneminin hemen ardında yüzlerce bitki çiçeklenir ve çöl inanılmaz bir güzelliğe bürünür. Bu durum biriki hafta sürer. Toprağa düşen tohumlar uyku konumuna geçer ve bir sonraki yağmur dönemine kadar bekler. Birçok bitki türü de çölün yıllık iklim değişimine uyum sağlamıştır. Kimi bitkiler ancak birkaç yıl yaşarken bazıları da yalnızca bir mevsim yaşar.

Çöl hayvanları da tıpkı bitkiler gibi aşırı sıcak ve kuru havaya karşı farklı uyum özellikleri geliştirmiştir. Genellikle yakıcı çöl sıcağının egemen olduğu gündüzleri çöl tam anlamıyla



Tuaregler Kuzeybatı Afrika'da Cezayir, Libya, Nijer ve Mali arasındaki bölgede yaşayan ve sayıları 900.000'i bulan bir çöl toplumudur. Yirminci yüzyıla değin Sahra'nın batısındaki ticaretin önemli bir bölümü Tuareg kervanlarıyla yapılırdı.



Suudi Arabistan'da çölde göçebe olarak yaşayan insanlar siyah kumaştan çadırlarda kalır. Uzun ipler yardımıyla geniş bir alana kurulan bu tür çadırlar hem güneşin yakıcı ışınlarına hem de rüzgâra karşı çok etkili birer korunaktır.

ıssız bir görünüm sergilerken geceleri durum çok farklıdır. Gündüzleri sanki uykuya yatmış olan yaşam, geceleri canlanır. Yılanlardan çöl farelerine, tilkilerden yarasalara, akreplerden böceklere kadar bütün çöl hayvanları geceleri ortaya çıkar.

Çöller her ne kadar dünya karalarının yaklaşık %35'ini oluşturuyorsa da dünya nüfusunun yalnızca % 10 kadarı çöllerde yaşar. Bunun nedeni kuşkusuz çöllerin çetin doğa koşullarında yaşamanın zor oluşudur. Çöl hayvanları milyonlarca yıl içinde evrim geçirerek o zorlu koşullarda yaşamaya uyum sağlamıştır. İnsan türüyse doğaya uyum sağlamak yerine aklını kullanarak doğayı dönüştürmüş, onun öğelerinden yararlanarak sürdürülebilir bir günlük yaşama kavuşmuştur. Buna rağmen çölün zorlu koşulları hâlâ onun aşamadığı bir engel oluşturur.

Çöllerde yaşayan insan toplulukları da tıpkı çöllerin kendine özgü yüzey şekilleri, iklim örüntüleri, flora ve faunaları gibi farklı farklıdır. Hepsi değişik birer kültür geliştirmiştir. Öte yandan tüm bu toplulukların gereksinimleri de yaşadıkları ortamların benzer zorluğu nedeniyle gerçekte aynıdır: Aşırı sıcak ve soğuktan, şiddetli rüzgâr ve tozdan korunma; yiyecek ve su aramak için uzun zaman harcama; güvenli ulaşım ve ticaret yapabilme. Günümüzde çöllerde ya da çöl kenarlarında yaşayan insanların büyük bir bölümü geleneksel göçebe yaşam tarzı hala egemendir. Bunun yanında binlerce yıldır süren geleneklerle yaşayan kentler de vardır. Ne var ki çoğu aynı zamanda modern dünyayla da sıkı bir bağ içindedir.

Kullandığımız teknoloji her geçen gün ilerliyor. Günümüzden yüz yıl önce doğa şartları yüzünden yaşamada güçlük çekilen bölgelerde, çöl kenarlarında hatta içlerinde bugün milyonlarca insan yaşıyor. Bunun en güzel örneğini ileri sulama, arıtma ve havalandırma yöntemleri sayesinde değişik ülkelerin çöllerinde kurulan Riyad, Dubai, Tucson hatta Los Angeles gibi kentler oluşturuyor.

Ticaret, tarım, madencilik ve petrol insanların çöllerde kent kurmasının temel etmeni olmuştur. Örneğin,





Modern delme ve pompalama yöntemleri sayesinde 500 m'den daha derindeki su artık yüzeye çıkartılabilmektedir. Bu yeraltı suyu sayesinde birçok çölde tarım yapılabiliyor. Örneğin, Libya'da çölde yaratılan bu tarım arazileri 1 km çapında dairelerden oluşuyor. Ne ki çöllerde modern yöntemlerle böyle tarım alanları oluşturmak hâlâ çok pahalıdır.


Dubai Burcu

ABD, İsrail ve Libya'da çöl tarımı uzun süredir yapılmaktadır. Ama kuşkusuz ABD'de, Afrika'da ve Arabistan Yarımadası'nda birçok çöl kenti kurulmasının temel nedeni petrol ve doğalgaz olmuştur. Bununla birlikte günümüzde Afrika'da, petrol gibi yeraltı zenginliği olmayan birçok çöl kenti çöle düzenlenen geziler ve turlar sayesinde ayakta duruyor hatta gelişiyor. Dubai gibi bazı kentler de kendini geleceğin turizm ve finans merkezi olarak hazırlıyor. Çöller artık insanlar için eskiden olduğu gibi yaşaması çok zor alanlar olmaktan yavaş yavaş çıkıyor. İlerleyen teknolojiyle birlikte çöllerde yaşayan insanların sayısı her geçen daha da artıyor.

Çağlar Sunay



Yemen'in güneyinde çölle çevrili Şibam kentindeki çok katlı binalar, toprak tuğla mimarisinin en göz alıcı örneklerindendir. Toprak tuğlalarla bina yapımı, bu yörede binlerce yıllık bir kent geleneğidir. Binaların en alttaki birkaç katı, binanın yükünü dağıtmak ve zaman zaman aniden bastıran sellere karşı binayı korumak için daha kalın yapılır (üstte).

ABD'de, Colorado'daki Mesa Verde'de kayalara oyulmuş evlerin yapımında da tıpkı Şibam'da olduğu gibi güneşte kurutulmuş tuğlalar kullanılmış. Bu evleri 600-1300 yılları arasında bölgede yaşamış Anasaziler yapmış (solda).

Kaynaklar
Allan, T., Warren A., Deserts. Oxford University Press, 1993
http://earthobservatory.nasa.gov
http://www.indiana.edu/~g103/G103
http://en.wikipedia.org/wiki/Desert
http://earthasart.gsfc.nasa.gov
http://image59.webshots.com/659/1/91/80/2416191800047837447dlRSay_fs.jpg
http://www.nationalgeographic.com.tr
http://pubs.usgs.gov/gip/deserts
http://www.oxfam.org.uk/coolplanet/ontheline/explore/nature/deserts
http://www.lpl.arizona.edu/~rlorenz
http://geology.com/news/2006/11/dust-from-sahara-and-gobi-deserts.html
http://news.softpedia.com/news/Microbes-Hitchhike-across-Atlantic-on-Desert-Dust-24688.shtml

Dünya'daki Büyük Çöller



Atacama ve Namib gibi okyanus kıyısındaki çöllerde nemin başlıca kaynağı yağmur değil sistir. Düzenli olarak sabaları denizin üstünde oluşan sis rüzgârla çöle sürüklenir ve içerdiği nem bitkilerin yaprak ve gövdelerini ıslatır.

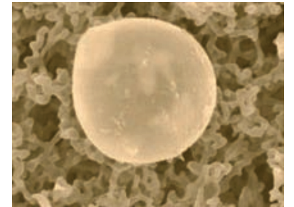




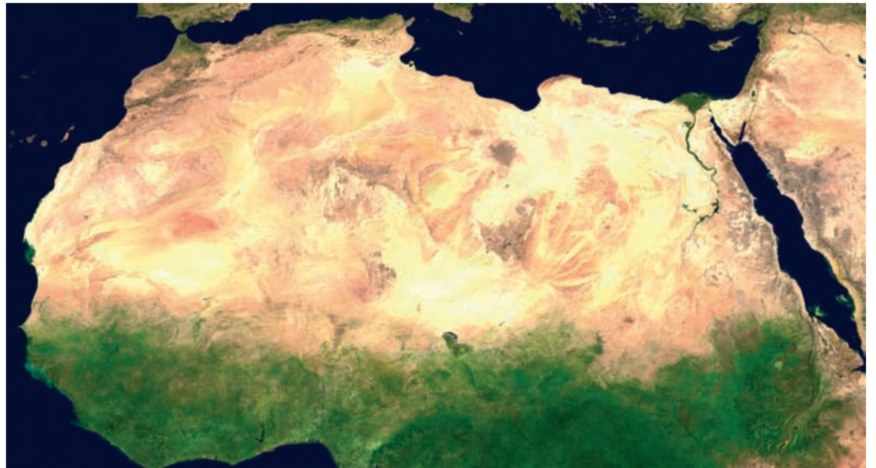
Bazı sıcak çöllerde zaman zaman toplanan bulutlar şiddetli bir yağışla çölü sular. Bu tür olaylar yılda ancak birkaç kez olur. Yağmurdan sonra bitkilerin toprakta gömülü tohumları filizlenir, çiçek açar. Çöl birkaç günlüğüne tam bir çiçek bahçesine döner. Bazen de yağmur günlerce sürebilir ve çölde büyük sellere yol açabilir.



Çapı 0,5 mm'den küçük katı parçacıklara toz denir. Çöllerden başka yanardağ püskürmeleri ve insan etkinlikleri (tarım, enerji üretimi, inşaat ve madencilik etkinlikleri, vs.) başlıca toz kaynaklarıdır. Atmosferdeki milyarlarca ton tozun ısı tutma ve yayma özelliği nedeniyle dünya iklimi üzerinde önemli bir etkisi olduğu düşünülüyor.



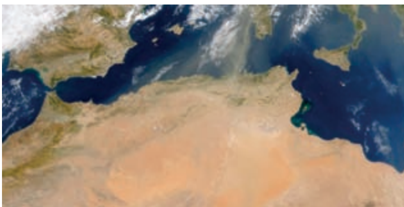
Çöller gerçekte birer toz üretme makinesidir. Bunların en büyüğü de kuşkusuz Büyük Sahra'dır. Bu büyük çölde her yıl 60 ila 200 milyon ton arasında toz üretilir. Esen rüzgârlar ya da kum fırtınaları çöllerdeki tozları havalandırır. Havalanan tozların bir bölümü sıcak havanın etkisiyle atmosferde 5000 m'ye kadar yükselir. Her yıl 2,2 milyar ton kadar çöl tozu dünyadaki çöllerden havalanıp atmosferde dolaşıma girer. Büyük Sahra'nın tozlarının bir bölümü hava akımlarıyla her yıl birkaç kez İngiltere'ye, Norveç'e hatta ABD'ye kadar gider. Buralarda insanlarda kimi solunum rahatsızlıklarına yol açar.



Grönland
Kızılkum
Karakum
Gobi
Deşt i Kevir
Deşt i Lut
Taklamakan
Arap Yarımadası
Thar
Büyük Sahra
Namib
Kalahari
Tanami
Büyük Kum
Simpson
Gibson
Büyük Victoria
Antarktika

Çöller hakkında

- Çöller dünyadaki karaların üçte birini oluşturur.
- Dünya nüfusunun %13'ü çöllerde yaşar.
- 13 Eylül 1922'de El Aziziye'de (Libya) gölgedeki sıcaklık 58°C ölçülmüştür.
- Namib çölündeki bazı kumulların yüksekliği 300 m'ye ulaşır.
- Büyük Sahra, yeryüzündeki karaların % 8'ini oluşturur.
- Büyük Sahra'da 1200 değişik bitki türünün yaşar.
- Son 50 yılda Büyük Sahra güneye doğru 650.000 km2 genişlemiştir.



Bütün çöller tozlarının bir bölümünü çevrelerine yayar. Örneğin, Gobi Çölü'nden havalanan tozlar da Çin, Kore, Japonya ve Büyük Okyanus'a yayılır. Türkiye'ye de zaman zaman Büyük Sahra'dan ve Arap Yarımadası'ndan çöl tozu gelir. Gelen toz yoğunsa, gökyüzü sarıya döner. Eğer yağmur yağarsa, çamur yağıyor gibi olur.

Kumların rüzgârla taşınıp yığılmasıyla oluşmuş tepe veya sırtlara kumul denir. Bazı çöl kumulları kilometrelerce uzunlukta ve birkaç yüz metre yükseklikte olabilir. Gevşek yapılı kumullar sürekli yer değiştirir. Bazı çöllerde kumulların yer değiştirme hızları yılda 100 m'ye kadar çıkar.





Kumullar gezegenimize özgü yüzey şekilleri değildir. Venüs'te, Mars'ta hatta Satürn'ün uydularından Titan'da bile bulunurlar. Sağdaki fotoğraflar Satürn ve uydularının çevresinde dolaşan Cassini uzay aracından çekilmiştir. Satürn'ün halkalarının ötesinde duran Titan (üstte) ve Titan'daki kumullar (altta).



ANADOLU'DA YAPILAN BEYİN AMELİYATLARI

Binlerce yıl önce insanların yaşamı günümüzdekinden çok farklıydı. İlk zamanlarda amaç, yiyecek bulmak, barınmak ve üreyerek soyun devamını sağlamaktı. Bu arada sağlıkla ilgili sorunlar da çıkıyordu. O dönemlerde insanlar acaba bu sorunları nasıl çözüyordu? Tedaviye yönelik ne tür yöntemler uyguluyorlardı? Tedavilerin sonucunda hastalar yaşıyorlar mıydı? Bu soruların hepsinin yanıtı hâlâ tam olarak verilebilmiş değil. Ancak, antropolojik çalışmalarla ilk tıbbi müdahalelere ilişkin bazı bilgiler ortaya çıkarıldı. Bunlardan biri de kafatasını delme işlemleri. Beyin ameliyatı olarak da tanımlanan bu işlemle ilgili hem dünyada hem de Türkiye'de yapılan çok sayıda araştırma bulunuyor.

Beyin ameliyatları günümüz de dahil olmak üzere her dönem ilgi çekmiş bir konu. Belki ameliyatın zorluğundan, belki de beynin hâlâ tam çözülememiş gizeminden. Antropolojik kazılarda beyin ameliyatlarıyla ilgili olarak elde edilen buluntular hem tıp tarihine, hem de kültür tarihine ışık tutuyor. Bilinen en eski beyin ameliyatlarının paleolitik sonunda ve epipaleolitik/mezolitik dönemlerde uygulanmaya başladığı ileri sürülüyor. Ancak kesin olarak bilinen en eski örnekler neolitik dönemeden (12-13.000 yıl öncesinden) kalma. Yapılan araştırmalarda beyin ameliyatlarının dünyanın hemen hemen her bölgesinde farklı kültürlerde uygulandığı ortaya çıkarılmış. Avrupa, Asya, Afrika, Okyanusya, Kuzey, Orta ve Güney Amerika ülkelerinde çok sayıda örnek bulunmuş. Beyin ameliyatları, genel olarak tıbbi tedavi, büyüyle tedavi ve dini inançlar kapsamında uygulanmış. Tıbbi amaçlı olarak kafatasındaki yaralanmaların ya da rahatsızlıkların tedavisi için uygulanırken, büyüyle tedavi, kötü ruhların neden olduğuna inanılan baş ağrısı, epilepsi, ruh hastalıkları gibi hastalıkların tedavisi için yapılmış. Dinsel tören için yapılan beyin ameliyatlarındaysa kişilerin kafataslarından alınan birer parça, dinsel törenler sırasında büyü, tılsım gibi amaçlar için kullanılmış.

Bazı toplumlarda ölüm sonrasında uygulanan ameliyatlara da rastlanmış.

Bu ameliyatlarda kafatasından çıkarılan parçalar tıpkı muska gibi kullanılmış. Aslında amaçlar kültürden kültüre değişiklik de göstermiş. Britanya'da sara krizi geçirdiği düşünülen hastaların kafasına delik açılırken bazı ilkel kabilelerde bu işlemin saranın yanı sıra baş ağrısı, sayıklama, bayılma gibi nedenlerle yapıldığı da tahmin ediliyor. Uvea Adası'ndaki (Okyanusya) yerli erkeklerin hepsinin büyü amaçlı olarak kafalarında delik açtırdığı biliniyor. Günümüze yakın bir zamandan örnek vermek gerekirse, 19. yüzyılda İrlanda'da güzel bir kız ya da yakışıklı bir erkeğin ömrü uzun olsun diye başına delik açma işlemi yapılırdı. Kafatası ameliyatları sırasında hastaların acılarını azaltmak amacıyla uyuşturucu (anestezik) bazı maddeler de kullanılmış. Alkole seçenek olarak bazı toplumlarda uyuşturucu etkisi olan ağaç yapraklarından yararlanılmış. Bazı örneklerde birden çok kafatası delme ameliyatı yapıldığı da görülüyor.

Anadolu'da da beyin ameliyatlarının yapıldığına ilişkin çok sayıda buluntu var. Anadolu'da yapılan beyin ameliyatları neolitik döneme kadar uzanıyor. Ülkemizde ilk ameliyatlı kafatası 1958'de Ord. Prof. Dr. Muzaffer Süleyman Şenyürek tarafından Kültepe (Kayseri) iskelet serisi içinde bulundu. Asur Ticaret Kolonileri Çağı'ndan (MÖ 1750) erişkin bir erkeğin kafatasında kesme tekniği uygulanarak dikdörtgen biçiminde bir delik açıldığı anlaşılıyor. Deliğin çevresindeki yeni doku oluşması (neoformasyon), ameliyatın ardından bireyin bir süre daha yaşamını sürdürdüğünü gösteriyor.

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda elde edilen buluntulara göre, en eski ameliyatlı kafatası Aşıklıhöyük'te (Aksaray) ortaya çıkarıldı. Günümüzden 10.000 yıl öncesine tarihlendirilen ve 20-25 yaşlarında bir kadının olduğu tahmin edilen kafatasında çok düzgün açılmış bir delik var. Kafatasındaki deliğin düzgünlüğü ve görülen iyileşme izleri, Kültepe'deki (Kayseri) örneğe



Kazıma yöntemiyle yapılan beyin ameliyatı örneği

Anadolu'daki Buluntular

Ülkemizde beyin ameliyatlarıyla ilgili araştırmaların yapıldığı Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü'nü ziyaret ettik. Konuyla ilgili olarak Prof. Dr. Erksin Güleç'e sorduk...

BTD: Anadolu'da yapılan beyin ameliyatlarıyla ilgili araştırmalar ne durumda?

Prof. Dr. Erksin Güleç: Bugüne kadar yapılan çalışmalarla elde edilen buluntular ışığında, Anadolu'da 40'a yakın beyin ameliyatı saptanmış durumda. Bunların üzerinde yaptığımız incelemelerde kafataslarında delme, kesme, oluk açma ya da kazıma işlemlerinin gerçekleştirildiğini gördük. Bu işlemlerin daha çok kafatasının sol yanına ve parietal kemiğe (kafatasının yan yüzeyinin önemli bir bölümünü oluşturan kemik) yapıldığını gördük. Bunun yanında beyin ameliyatı yapıldığı belirlenen iskeletlerde gerçekleştirilen yaş belirleme çalışmaları orta yaşlıların ağırlıkta olduğunu gösteriyor. Bununla birlikte buluntular arasında çocuk, genç ve yaşlılara ait ameliyatlı kafatasları da var. Erkek kafatasları üzerinde gerçekleştirilen ameliyatlar, kadın kafataslarına göre daha çok. Ameliyatlı kafataslarının Doğu ve Orta Anadolu'da daha çok ele geçtiği de biliniyor.

BTD: İyileşme durumları nedir?

EG: Hasar gören bir kemik, zaman içinde kendini onarabilir. Bunu kafataslarında da görüyoruz. Eğer ameliyat uygulanan yerdeki kemiklerde düzleşme ya da öteki kemiklerle kaynama varsa, bu ameliyattan sonraki iyileşme sürecinin göstergesidir. Eğer yeterli zaman geçerse, delik tümüyle kapanabilir. Yine eldeki buluntulara göre konuşursak, beyin ameliyatlarındaki başarı oranının, günümüze yaklaştıkça arttığı görülüyor.



Prof. Dr. Erksin Güleç ve ekibi antropoloji laboratuvarında beyin ameliyatı yapılmış kafa taslarını inceliyor

BTD: Uygulanan yöntemler nelerdi?

EG: Yaptığımız incelemelerde en çok düz kesiklerle kafa delme yöntemi kullanıldığını gördük. Özellikle Bronz Çağı'nda (MÖ 1000-3000) bu yöntem yaygın olarak kullanıldı. Bundan sonra yine sıklıkla kullanıldığını söyleyebileceğimiz delme-kesme yöntemi geliyor. Az olmakla birlikte oluk açarak delme ve kazıma yöntemiyle yapılan ameliyatlı kafatası buluntularımız var. Bunun yanında ilk uygulamanın yapıldığı Aşıklıhöyük'te (Aksaray) delme-kesme yöntemi uygulanmış. Kafatasında çeşitli nedenlerle ortaya çıkan travmalar sonrasında zarar gören bölgenin temizlenmesi amacıyla uygulanan beyin ameliyatları da azımsanmayacak sayıdadır.

BTD: Buluntular hangi dönemlerden?

EG: Aşıklıhöyük'teki (Aksaray) en eskisi. Neolitik Çağ'a (yaklaşık 10.000 yıl önce) ait. Onun dışında Erken Kalkolitik Dönem, Erken Bronz Çağı, Asya Ticaret Kolonileri Dönemi, Erken Demir Çağı ve Demir Çağı, Helenistik Dönem, Roma Dönemi, Bizans Dönemi, Ortaçağ ve Osmanlı Dönemleri'nden buluntularımız var.



Delme-kesme yöntemiyle yapılan beyin ameliyatı örneği

benzer biçimde kadının ameliyattan sonra bir süre yaşamını sürdürdüğünün göstergesi.

Bilinen en eski beyin ameliyatının gerçekleştirildiği Aşıklıhöyük insanlarının yaşamına biraz daha ayrıntılı bakalım. Bu insanlar genellikle avcılık yapmış; keçi, geyik, tavşan gibi hayvanların etinden ve derisinden yararlanmışlar. Bunun yanında buğday ve arpa tarımıyla uğraşmışlar. Bu etkinlikler o dönem için gelişmişlik göstergeleri olarak kabul ediliyor. Buna bir de beyin ameliyatı gibi çok zor bir iş eklenince Anadolu insanlarının bilinenden daha da gelişmiş olduğunu tahmin etmek zor değil. Anadolu'daki ameliyatlı kafatası örneklerinin en ilginçlerinden biri de, Dilkaya'da (Van) bulundu. Genç erişkin bir kadının kafatasının bregma (alın kemiğiyle her iki yan kafa kemiğinin birleştiği yer) bölgesinde gerçekleştirilen ameliyat sırasında, 13 küçük delik açılarak elips şeklinde bir parça çıkarılmış. Çıkarılan parça ameliyattan sonra yeniden aynı bölgeye konmuş. Bu da ameliyatın tedavi amacıyla yapıldığının göstergesi. Kesik bölgede gözlenen iyileşme, yine hastanın bir süre yaşadığı anlamına geliyor. Anadolu'da Kültepe, Aşıklıhöyük ve Dilkaya dışında Çayönü (Diyarbakır), Gordion (Ankara), Acemhöyük (Aksaray), İznik (Bursa), İkiztepe (Samsun), Karagündüz (Van) gibi yerlerde de ameliyat edilmiş kafatasları bulunmuş.

Nasıl Yapılıyor?

Beyin ya da baş delme ameliyatlarına "trepanasyon" deniyor. Genel bir tanımlama yaparsak, bu işlem belirli bir bölgedeki baş derisinin kaldırılıp, kafatasının bir parçasının çıkarılmasını içeriyor. Ameliyat yapılırken kullanılan aletlereyse "trepan" deniyor. İlk kullanılan trepanlar çakmaktaşı, obsidiyen (volkanik bir cam türü) ve hayvan kemiğinden yapılmış. Daha sonraları daha iyi sonuç veren bakır, demir, gümüş gibi madenlerden yararlanılmış.

Ameliyatlarda uygulanan tekniklere geçmeden kafatasıyla ilgili bilimsel tanımlamaları açıklayalım. Kafatası iç ve dış kemik tabakaların arasına bir de delikli ve sünger görünümlü bir başka tabakanın yer aldığı üç tabakadan oluşur.

Ameliyatlar, en dıştaki dokudan başlayarak içe doğru yapılır. Beyin ameliyatlarında temel olarak, kazıma, oluk açma, delme-kesme ve düz kesiklerle kafa delme yöntemleri uygulanır. "Kazıma yöntemi"'nde, önce kafatasının dış kısmı ve süngerimsi doku, çeşitli aletlerle kazınır. Sonra kafatasının en iç bölümü dikkatli biçimde kazılır. En sonunda beyin zarının en kalın bölümü ortaya çıkarılır. "Oluk açarak delme" yönteminde, kesici bir aletle kafa üzerinde yuvarlak bir yer oluşacak biçimde küçük oluklar açılır. Bu tekniğin, kafatasından küçük bir parça çıkarılmak istendiğinde uygulandığı düşünülüyor. Çok yaygın olan bu yöntem, günümüzde Kenya'da hâlâ kullanılıyor. Delme-kesme yöntemindeyse, kafatasında kemiğin çıkarılacağı bölgeye, matkap gibi sivri bir aletle, en içteki kemik tabakasına kadar çok sayıda delik açılır. Sonra beynin en dışındaki zara zarar vermeden, kemik parçası dışarı çıkarılır. Bu, Ortaçağda sıklıkla kullanılan bir yöntemdi. Son yöntem "düz kesiklerle kafa delme" yöntemi de, kafatasında düzgün geometrik şekilli kemik parçalarının beyin zarına zarar vermeden çıkarılmasına dayanır.



Kafatasının sol yanına kesme yöntemiyle yapılan beyin ameliyatı



Kesme yöntemiyle yapılan beyin ameliyatı örneği

Katkılarından dolayı
Yrd. Doç. Dr İsmail Özer'e
teşekkür ederiz.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
Güleç, E., Özer, İ., Sağır, M., Açıkkol, A. "Trephinations in Ancient Anatolia", 15th Congress of the European Anthropological Association, Budapeşte, Macaristan. 2006.
Lisowski, F.P. "Prehistoric and Early Historic Trepanation", In Diseases in Antiquity. Eds. D. Brothwell, A.T. Sandison. C.C. Thomas Publications. 1967.
Özbek, M. "Çayönü'nde Kafatası Delgi Operasyonu". H.Ü. Edebiyat Fakültesi Dergisi. Cumhuriyetimizin 75. Yılı Özel Sayısı, 109-126. 1999.
Şenyürek, M.S. "A Case of Trepanation Among the Inhabitants of the Assyrian Trading Colony at Kültepe", Anatolia. III: 49-52. 1958.

ANTİK ÇAĞ'DA ANADOLU'DA KULLANILAN TIP ALETLERİ

Tarih boyunca birçok uygarlığa ev sahipliği yapmış Anadolu'da, insanlar bir yandan avcılık ve tarımla uğraşmış bir yandan da yaşadıkları dönemin koşulları içinde çeşitli kültürel ve sanatsal etkinliklerde bulunmuş. Bunlarla uğraşırken de çeşitli aletler bulmuş ve geliştirmişler. Farkında olmadan günümüzün bilim dallarından bazılarının da temellerini atmışlar. Bu bilim dallarından biri de tıp. Anadolu'da 10.000 yıl önce beyin ameliyatı yapıldığını; ameliyatlarda, çakmaktaşı, obsidiyen (volkanik bir cam türü) ve hayvan kemiğinden yapılmış aletler kullanıldığını biliyoruz. Zamanla da daha iyi sonuç veren bakır, demir, gümüş gibi madenlerden yapılmış aletler kullanılmış.

Geçtiğimiz günlerde, Prof. Dr. Erdoğan Yalav'ın, Anadolu'nun Antik Çağları'nda kullanılan aletlerden oluşan sergisi açıldı. Antik tıp aletleri koleksiyonu, Yalav'a, asistanlık yıllarında bir hastasının eski bir mezarda hekimlikte kullanılan aletler bulduğunu söylemesiyle başlamış ve bugünkü duruma gelmiş. Koleksiyon, tıpta kullanılan gereçler ve insanların kişisel bakımları (güzellik ya da temizlik) için kullandıkları aletlerden oluşuyor. Bunlar arasında hem ilaç ölçeği hem de küret (iltihaplı derilerin kazınmasında) olarak kullanılan kaşıklar, kulak içindeki yaraların, yabancı cisimlerin ve kulak kirlerinin temizlenmesinde ve çıkartılmasında kullanılan kulak sondaları, cerrahi aletler (cımbız, bistüri/bıçak, dağlama aletleri), merhem sürücüler, bakım setleri ve iğneler yer alıyor.

Vehbi Koç Vakfı Amerikan Hastanesi Sanat Galerisi'nde, Tunç Devri ve Roma döneminden 200'ün üstünde eserin sergileneceği "Tanrısal Gücün Elçileri: Antik Çağda Tıp Aletleri" sergisi, 30 Mayıs'a kadar gezilebilir.

Bülent Gözcelioğlu


iğne başı insan başı şeklinde, Roma dönemi


Yuvarlak kaşık (bronz, Roma)


İğne – delici (kemik, Roma dönemi)




Kandil


Valüt başlı iğne (bronz, Erken Roma Dönemi)

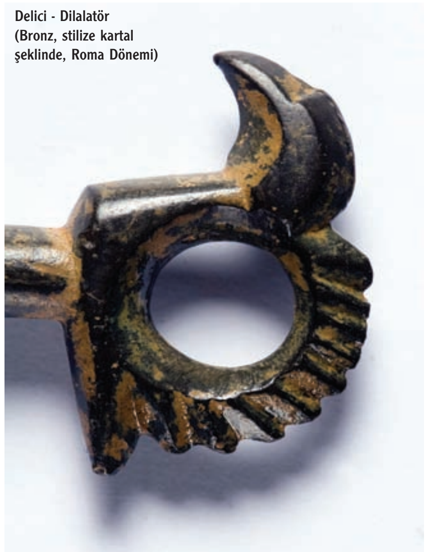

Sonda-küret (bronz Roma dönemi)


Ariballos (cam) içine sıvı ilaç vb. konuluyor


Epilasyon forsepsi, bronz, Roma dönemi


Forseps (kilitli), bronz, Roma dönemi


Delici(bronz iğne, halka uçları yılan başı görünümünde Roma önemi)


Delici - Dilalatör (Bronz, stilize kartal şeklinde, Roma Dönemi)

MEYVELİ BİTKİLER, ARDIÇ KUŞLARI, KARGALAR VE İNSANLAR

Meyveli bitkiler ve onlarla beslenen canlılar arasında simbiyotik bir ilişki vardır. Bitkiler hayvanlara, meyve ve çiçekleriyle gerekli besinleri vererek yaşamlarını sürdürmelerini sağlar. Hayvanlar da onların çiçeklerini dölleyerek, tohumlarını yayarak, çimlenme engellerini gidererek ve uygun çimlenme ortamı sağlayarak bitkilere hizmet eder. Bazı bitkilerle bazı hayvanlar arasında öyle bir ilişki gelişmiştir ki o hayvanın sindirim sisteminden geçmeyen tohum çimlenmez. Çiçeklerin, olgun meyvelerin ve meyvesi olgunlaşmış ağaçların yapraklarının çekici renklere bürünmesinin temel nedeni, simbiyotik ilişki kurduğu hayvanlara gerekli mesajı vermektir.

Kanatlı tohumları olan bitki türlerinin çoğu (öncü türler dışında) rüzgarla en çok 160 m taşınabilir. Bilindiği gibi kısa mesafeli yayılma genetik olarak büyük çeşitlilik oluşturmaz. Oysa tohumları hayvanlarla, özellikle kuşlarla yayılan türler çok uzun mesafelere kısa sürede ulaşabilir ve bu bölgelerde büyük bir genetik çeşitlilik oluşur. Bunun yanında, kuşlar hiç ormanı olmayan bir yere tohum taşıyabilir. Bunun sonucunda çok küçük, yalıtık kümeler oluşur. Bunlar çok farklı gen havuzları oluşturur, birbirlerine benzemez ve çevrelerindeki orman alanlarından farklı olan belirgin nitelikler gösterir.

Bilindiği gibi bazı bitkilerin tohumları, uçarak ya da su yüzeyinde yüzerek yayılırken birok bitki de tohumlarını lezzetli meyvelerinin içine gizler. Meyveli bitkiler, meyveleri olgunlaşınca dikkat çekecek renklere bürünür ya da iştah açıcı kokular yayarak hayvanları kendilerine çeker. Karnını doyurmak isteyen hayvanlar meyveleri yiyip tohumları da dışkıları aracılığıyla yayar. Ayrıca onları doğrudan güvenli bir yere taşımak isterken de yayarlar. Tohumlar bu yolla çok kısa zamanda uzun yollar katedebilir. Hatta ardıçlarda olduğu gibi göçmen ardıç kuşları onları binlerce kilometre uzağa taşıya-


Bozardıç kuşu

bilir. Tohumuyla birlikte yenen meyveler sindirim sisteminde kolaylıkla sindirilirken tohumlar sindirilmeye karşı dirençlidir.

Doğal seçilim sürecinde tohumların çoğu hayvanlara yem olmamak için acılaşmıştır. Tatları kötüleşmiş ya da hayvanlarca sindirilemeyen kabuklar oluşmuştur. Tohumları olgunlaşmamış meyveler, yaşamlarını garanti altına alabilmek için dikkat çekmeyecek renklerde (örneğin, yeşil), yenmeyecek kadar sert ya da hayvanların hoşlanmayacağı (acı, ekşi) tatlarda olur. Genelde tohumların olgunlaşmasıyla birlikte meyveler de yumuşar, tatlanır ve renklenir. Yani doğal seçilim, meyveler ve tohumlar için farklı yönde gelişmiştir.

Tohumların hayvan ve insan dışkısı içinde çimlenmesi de şaşırtıcıdır. Doğal seçilim yoluyla bitkilerin meyveleri belli hayvan türlerince yenilip, tohumları çevreye yayılacak şekilde gelişmiştir. Örneğin, çilekler, alıçlar ve üvezler, ardıç gibi kuşlara; pelitler sincaplara, kargalara ve bazı ağaçkakanlara; mangolar yarasalara; bazı ayakotu türleri karıncalara uyum sağlamıştır. Böylece doğal çilek, ardıç, üvez vb meyveler ardıç kuşlarının yiyebileceği büyüklükte, pelitlerse sincapların ön ayakları ya da kargaların gagalarıyla tutabileceği ve yutarak kursaklarına alabileceği şekilde gelişmiştir. Başka bir açıklamayla, sincapların ve kargaların taşıyamadığı şekil ve irilikteki meşe tohumları yayılamadıklarından, varlıklarını sürdürememiştir.

Tohumları hayvanların sindirim sisteminden geçerek yayılan bitkilerle, değişken iklim koşullarının egemen olduğu alanlarda yaşayan bitkilerin çoğunun tohumlarının, çimlenme engeli vardır. Çimlenme engeli kozalak ya da meyve etinden, tohum kabuğundan ya da embriyondan kaynaklanır. İklimi kestirilemeyen bölgelerde yayılan bitkilerin tohumları toprağa ulaştığında hep birlikte çimlenseydi, çimlenmeyi izleyen uzun süreli kuraklık ya da şiddetli don gibi aşırı doğa koşullarında fidelerin hepsi yok olup giderdi. Bu nedenle tohumlar çimlenme için ya uygun ekolojik koşulların oluşmasını bekler ya da yıllara göre belirli oranlarda çimlenecek (ardıçlarda olduğu gibi) şekilde genetik özellik taşır. Gerekirse 3-5 yıl, hatta onlarca yıl (Büyük Sahra çölünde olduğu gibi) çimlenmeden, yağışlı ve uygun iklim koşullarını bekleyebilirler.

Embriyondan kaynaklı çimlenme engelinin ortaya çıkış nedeni, embriyonun dinlenme gereksinimidir. Bu olay, soyun sürmesi açısından çok önemlidir. Tohumlar dinlenerek daha uygun çimlenme koşullarını bekler. Ardıç, alıç, üvez gibi birçok bitki meyvesinin içerdiği bazı kimyasal maddeler (örneğin, blastakolin) tohum için doğrudan çimlenme engeli oluşturur. Tohum kabukları, ardıçlarda olduğu gibi bazı reçine ve yağlar nedeniyle ya da mekanik olarak embriyonun su ve gaz alışverişini engellediği gibi, embriyonun büyümesi ve uzamasına da direnç gösterir. Doğal süreçte kendiliğinden oluşan bu engelleri kültür ortamında yapay olarak gidermek için çeşitli ön işlemler gerekir.


Menengiç

Doğal ortamda ardıç, üvez, çilek, alıç, kuşburnu, karamuk gibi birçok türün tohumunun çimlenmesi için gerekli ön işlemleri çoğunlukla kuşlar, özellikle de ardıç kuşları (Turdus) gerçekleştirir. Kuşlar, çimlenme engellerinin bir bölümünü giderme işlevinin yanında, kanatları olmayan tohumları da yetişme ortamlarına taşır. Ülkemizde birçok meyveli ağacın varlığıyla ardıç kuşunun varlığı arasında doğrudan bir ilişki vardır. Özellikle de ardıç ormanlarının var ya da yok olması neredeyse tümüyle ardıç kuşlarıyla ilişkilidir. Bu iki grup arasındaki simbiyotik ilişki üst düzeydedir. Çünkü ardıç ağacı tohumları, çimlenme engellerinin hepsini içerir. Bu nedenle, ardıç tohumlarının çimlenme engelinin yapay ortamda giderilmesi işleminde başarılı sonuç alabilmek için kozalak etinden, kabuktan ve embriyondan kaynaklanan çimlenme engellerinin birlikte giderilip, uygun çimlenme sıcaklığının sağlanması gerekir. Tersi durumda ya yeterli sonuç alınamaz ya da çimlenme hiç olmaz.


Böğürtlen

Meşe palamudu (pelit), kestane, fıstıkçamı, ceviz, fındık, kayın gibi iri tohumları da sincap ve kargalar, özellikle de kestane kargası *(Garrulus glandarius)* yaşam alanlarına taşır. Kargalar tohum renginden ya da gaga vuruşlarıyla oluşturdukları titreşimden, tohumun dolu ya da boş olduğunu kolayca


Kartapu


Tuzağa yakalanmış karatavuk


Gingko

anlayabilir. Kestane kargası, kursağına aldığı 10-15 palamut tohumunu ya da öteki tohumları, uçuş mesafesindeki değişik yerlere 2-4 cm derinlikte gömer. Ne ki sonradan yemek istediğinde bunların çoğunu bulamaz ya da onlara gereksinim duymaz. Böylece tohumlar oldukları yerde çimlenir. Araştırma sonuçlarına göre yüksek dağ ormanlarındaki kanatsız tohumlua dokuz çam türünün tohumlarının yayılışı, bir karga türü olan fındıkkırana *(Nucifraga caryocataste* ve *Nucifraga columbiana)* bağlıdır. Bu kuşların yeme, taşıma, gömme ve bulma gibi özel yetenekleri vardır. Orman sınırının yukarı doğru genişlemesinde önemli bir işlev görürler. Bilim insanları, bu tür kargaların yok olması durumunda *Pinus cembra* gibi birçok türün varlığının sona ereceğini düşünüyor. Fındıkkıranlar bir uçuşta 30-134 arası çam tohumunu, saatte 20 uçuş yaparak yaklaşık 16 km uzağa ve 700 m kadar daha yükseğe taşıyabilir. Taşınan tohumlar tek ya da kümeler halinde toprak altında, birkaç santimetre derinlikte depolanır. Bu şekilde tek bir kuş 25.000 tohumu depolayabilir. Bu kuşlar, manyetik duyarlılık ve keskin görüş yetenekleri sayesinde sakladıkları tohumları gereksinim duydukça bulur ve yer. Bu şekilde 160 cm kalınlığa varan kar tabakalarının altına tüneller açabilirler. Yapılan araştırmalar, yüksek dağ ormanlarında kar kalınlığı 170 cm'yi geçince bu kuşların alanı terk ettiğini gösteriyor. Bu tür kargalar tohum mevsiminde sakladıkları tohumların en çok % 85'ini kullanır. Ormanların üst sınırındaki iyi çimlenme ve yüksek yaşama oranları, rüzgardan çok kuşların taşıdığı tohumlar sayesindedir. Kuşlar genellikle karın erken kalktığı yerlere tohum sakladığı ve gömdüğünden, buralarda çimlenme için daha uygun koşullar bulunur. Bu gömme uygulaması aynı zamanda, tohumlarla beslenen öteki hayvanların onları hızla tüketmesine engel olur. Eğirdir Orman Fidanlığı bünyesinde, Göller Bölgesi'nde yayılan sekiz meşe türü üzerinde yapılan bir çalışma, dökülen meşe palamutlarının %99'dan çoğunun, ilk bir haftalık süre içinde keçiler ve domuzlar başta olmak üzere hayvanlarca hızla tüketildiğini ortaya koymuştur.


Gurmut

İnsanlar, bu doğal döngüyü yerleşik yaşama geçerek bilinçli olarak kırmıştır. Son buzul çağının bitiminden sonraki 13.000 yıllık kısa sürede, doğal seçilimi ve tohumların yayılışını kendi gereksinimleri doğrultusunda yönlendirmeleriyle bugünkü evcil meyveler gelişmiştir. Bu süreçte tadın yanında meyvelerin büyük ve etli ya da üzümde olduğu gibi çekirdeksiz (tohumsuz) olması esas alınmıştı. Günümüzde evcil meyvelerin, yabanıl atalarından daha iri olmasının nedeni budur. İnsanların yerleşik yaşama geçerek yaşam alanlarına yakın yerlere dışkı yapmaları ya da iri tohumları tükürmeleriyle ilk araştırma çiftlikleri kendiliğinden oluşmuştur. Buralarda işlerine yaramayacak özellikteki bitkileri de uzaklaştırarak, seçilimi kendi istekleri doğrultusunda gerçekleştirmişlerdir.

Bundan 10.500 yıl kadar önce Bereketli Hilal olarak adlandırılan bölgede ilk çiftçiler toprağı sürüp doğadan toplanan tohumları ekti. Böylece ilk kontrollü tohum yayılışı başlamış oldu. Bu tohumların küçük bir bölümü ilk yıl çimlenirken, çoğunluğunun genetik şifreleri ancak ikinci ve sonraki yıllarda çimlenmelerine olanak tanıyordu. Bu, ilk çiftçilerin tarlalarından aynı yıl ürün alabilmek için daha çok tohum ekmesi demekti. Ancak ilk tarla ekimi uygulamalarıyla birlikte, tohum kaynağı olarak doğadan yararlanmaktan vaz geçilmiş ve tarladan elde edilen tohumlar kullanılmaya başlanmıştır. İşte bu noktada, Anadolu ve onun uzantısı

Mezopotamya'da genetik bilimi de doğmuş oldu. Tohumlar bir kez tarladan ve ilk yıl çimlenen bitkilerden alındıktan sonra ikinci seçim daha iri etli olanlar ve toprağa hemen düşmeyen tohumlardan yana oldu. Bu sürecin benzer biçimde yinelenmesine bağlı olarak insanlar, daha önce doğal koşullarda başarılı olan genlerin frekansını hızla düşürerek ya da doğal ortamda ölümcül mutant bireyleri kullanarak, bitkilerde büyük bir değişim gerçekleştirdi. Yani her ekim uygulamasında o yıl çimlenen tohumlar kullanıldı ve tohumlar da gereksinim doğrultusunda seçildi. Bu işlem binlerce yıl yinelenerek bugünkü evcil (kültür) bitkiler oluştu. Döngü, "ek-büyüt-topla-ek" biçimindeydi. Eşeysiz üretimin keşfi de buna katılınca, doğada hiç yaşama şansı olamayan doğrudan mutant tek bireylerden (muz, üzüm, elma, armut, portakal gibi meyveli ağaçlardan) ürün elde edilmeye başlandı. Böylece birçok bitkinin genetik özellikleri yaban atalarında çok farklılaşarak, insan gereksinmeleri doğrultusunda değişti: Tohumlar çimlenme engelini aştı; meyveler irileşti, lifleri uzadı, tatları arttı, çekirdekleri azaldı ya da çekirdeksizleşti; erik, şeftali, elma, kayısı, kiraz gibi meyveler de kendi kendilerini dölleyebilir hale geldi. Bu süreç öncelikle tek yıllık bitkilerle başladı. Tek yılık bitkilerin evcilleştirilmesinden 6000 yıl kadar sonra da meyve ağaçları (zeytin, incir, hurma, nar, üzüm, vs.) evcilleştirilmeye başladı.

Günümüzde bütün tarım ürünlerinin yaban bir atası mutlaka vardır. Bu evcilleştirme sürecinde, bademde olduğu gibi birçok zehirli ve öldürücü bitki ya da mısır gibi tadı çok kötü olan bitkiler, bugünkü görünümlerine kavuştu. En eski doğal mısır koçanı 1,5 cm'den daha küçük olmasına karşın, günümüzde (3500 yıl kadar önce)45 cm boya ulaşmıştır.


Mazı meşesi

Bitki evcilleştirme, bir bitkiyi yetiştirirken bilerek ya da bilmeyerek o bitkinin genetiğinde gerçekleştirilen değişikliklerle onu yaban atalarından farklılaştırmak ve insanlara daha yararlı hale getirmek olarak tanımlanabilir. Buğday (10.500 yıl önce), bezelye (10.000 yıl önce), zeytin (6000 yıl önce) gibi bazı bitkiler çok erken evcilleştirilirken, çilek (Ortaçağ'da), pikan ceviz (150 yıl önce) gibi başka bitkiler daha geç evcilleştirildi. Meşe ve ardıç gibi bazı bitkiler de genetik özelliklerinden dolayı hiç evcilleştirilemedi. Onlar insanlara karşı günümüze kadar direnmeyi başardı.

Bu süreçte dünyanın büyük bölümünde hangi bitkinin, nerede ve ne şekilde yaşayacağına insan karar vermeye başladı. Bu da yetmezmiş gibi doğal yayılışta görev alan hayvan varlığını da istediği gibi sınırladı. Ateşli silahların


Garrulus glandarius-alakese

yaygınlaşması, gelişmiş tuzakların ve tarım alanlarında zehirlerin kullanılmaya başlanmasıyla doğa silinip süpürüldü. İnsan, doğal ormanlardaki bitki dağılımını da kendi gereksinimleri doğrultusunda düzenledi. Bunun sonucunda tür ve genetik çeşitlilik hızla azaldı. Sonuçta bizlere ucube bir doğa mirası kaldı. En kötüsü de özgürlüğüne bu kadar düşkün, esir yaşamaktansa ölmeyi yeğleyen ardıç kuşlarının yarı-kentli hale gelmesi. Ardıç kuşlarından çok daha zeki ve sosyal olan kargalarsa uzun süredir kentlerde yaşıyor, tohum toplayıp yaymaktan, insanoğlundan kaçıp durmaktansa artık çöplükten geçinip onlarla birlikte yaşamayı tercih ediyor. Artık bu kuşlar da insanlar gibi kentlerde yaşıyor, semiriyor, ürüyor. Öte yandan geride kalan ardıç ağacı birtakım zorluklurla karşı karşıya kalmış durumda. Oysa insana


Kuşkirazı

binlerce yıl direnip özgür kalmayı başarmışlardı. Ardıç ağacı ardıç kuşunun, meşe ağacı da kargaların kendisini terk edeceğini hiç düşünmemişti. Bu vermeden alma süreci elbette bir gün bitecek. O zaman kuşlar da geri dönecek. Ama bakalım döndüklerinde kendilerini bekleyen bir ardıç ya da meşe bulabilecekler mi?.

Çocukluğumda emeğin simgesi ekmekti. Yolda yürürken bir ekmek parçası görsek, onu çöplükten uzak, doğal bir ortama, kuşlar yesin diye bırakırdık. Bunlar hep unutuldu. Halbuki, çöplüklere organik madde hele de ekmek atılmasa; yenen meyvelerin çekirdekleri bir yerde biriktirilse ve gezintilere gidildiğinde dolaşılan yerlere, uygun yetişme ortamlara ekilse ne kadar iyi olur. Dikkatli bakıldığında güz bittiği halde üzerinde ya da dibinde meyveleri hâlâ duran, umutsuzca kuşları bekleyen ağaçlar görülebilir. Onlara kuşların yerine insanlar yardımcı olmalı. İnanıyorum ki beş-on yıl sonra ardıç kuşları, fındıkkıranlar, kestane kargaları ve ötekiler gökyüzünde yeniden süzülüyor olacaktır.

Hazin Cemal Gültekin
Orman Yuksek Muhendisi,
Eğirdir Orman Fidanlığı

Kaynaklar

Diamond, J., 2007: Tüfek Mikrop ve Çelik, Tubitak Popüler Bilim Kitapları: 174, 662 s.

Çolak, H, A; Pitterie, A., 1999, Yüksek Dağ Silvikültürü. OGEM-VAK yayını, 370 s, Ankara.

Turan, N., 1990, Kuşlar, OGM Eğitim dairesi Yayını, 274 s.

Yazarı Bilinmeyen Bir Makale, 2008, Ardıç kuşu, Vatan Gazetesi

Gültekin, H, C., 2007: Türkiye Ardıç (Juniperus L.) Türlerinin Ekolojisi ve Silvikültür Teknikleri, Orman Mühendisleri Odası Yayın No: 27, 136 s, Ankara.

Gültekin, H, C., 2007: Yabanıl Meyveli Ağaç Türlerimiz ve Fidan Üretim Teknikleri, Çevre ve Orman Bakanlığı, AGM, Fidanlık ve Tohum İşleri Daire Başkanlığı Yayını, 51 s. Ankara.

www.jynx-t.net, putni.nerealitate.lv, www.nature.com, picasaweb.google.com

TRANSGENİK BALIK

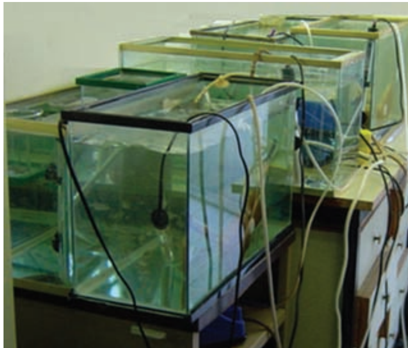
1950'li yılların başında DNA molekülünün tanımlanması, gen teknolojisini başlatan ilk adım olmuştur. Organizmaların yapısal özelliklerinin ve işlevlerinin temeli olan DNA'nın bütün canlılarda aynı ya da birbirine çok benzer olması, hem bir canlı türündeki bireyler arasında hem de türler arasında gen aktarımını olanaklı kılmıştır. Canlıların genetik yapılarının değiştirilmesi çalışmaları, moleküler biyolojideki hızlı gelişmeyle eş zamanlı olarak 1970'li yıllardan bu yana hızla gelişmiştir. Gen aktarımı çalışmaları da dünyada ilk kez Gordon ve arkadaşlarınca 1980'de başlatılmıştır ve 1985'ten sonra büyük bir atılım yapmıştır. Bu alanda bir hücreli prokaryotik ve ökaryotik canlılardan, çok hücreli hayvanlara kadar birçok canlı üzerinde araştırma yapılmıştır. Gen teknolojisi yaklaşık 40 yıllık süreçte tıp, veterinerlik ve tarım başta olmak üzere ormancılıktan çevre mühendisliğine, enerji üretiminden kozmetiğe kadar yaşamın hemen her alanında etkisini göstermiştir. Ülkemizdeki ilk gen aktarım çalışması da 1990'da TÜBİTAK MAM, Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü (GMBE), Transgen ve Deney Hayvanları Laboratuvarı'nda başlatılmıştır. İlk transgenik fare de 1993'te bu laboratuvarda üretilmiştir.

Hayvanlara gen aktarımıyla, doğada daha önce var olmayan, transgenik hayvanlar üretilir. Transgenik hayvan, kendi doğal genomunda yabancı bir DNA parçası taşıyan hayvandır. Bunlar hayvan yetiştiriciliğinde uygulanan geleneksel yöntemler yerine laboratuvarlarda rekombinant DNA teknolojisinin kullanılmasıyla üretilir. Gen aktarımı yöntemiyle bir canlının var olan genetik yapısının geliştirilip iyileştirilmesi, çeşitli genlerin işlevlerinin anlaşılmasıyla sağlanabilir. İşlevsel genlerin hayvanlara aktarılması karmaşık biyolojik işlemlerin ve sistemlerin ayrıntılı incelenmesine olanak sağlar. Transgenik hayvanlar, tıbbi araştırmalarda model hayvan olarak (örneğin, Alzhemier, kistik fibroz, HBV vs. araştırmalarında), genlerin işlevlerinin araştırılmasında, bazı terapötik proteinlerin üretilmesinde (örneğin, Antitrombin III) kullanılır.

Son yıllarda dünyada yoğun olarak transgenik zebrabalığı eldesine çalışılıyor. Bu çalışmalar birçok koldan yürütülüyor. Bunlardan biri hastalığa karşı toleransın arttırılması çalışmalarıdır. Bu konuda bakteri hastalıklarına karşı direncin arttırılması ve bazı özel virüslere karşı toleransın arttırılması için çalışılıyor. Bu bağlamda DNA aşısı olarak gökkuşağı alabalığı yumurtalarına infeksiyöz hematopoie-

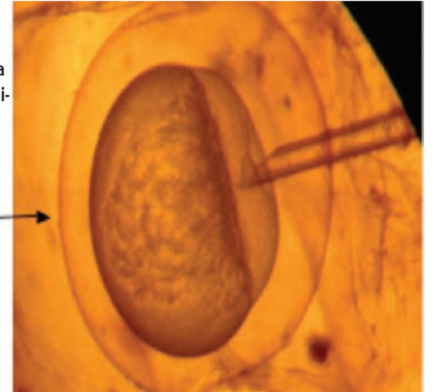


Döllenmiş yumurtaların mikroenjeksiyon kalıbına aktarılmak üzere toplanması

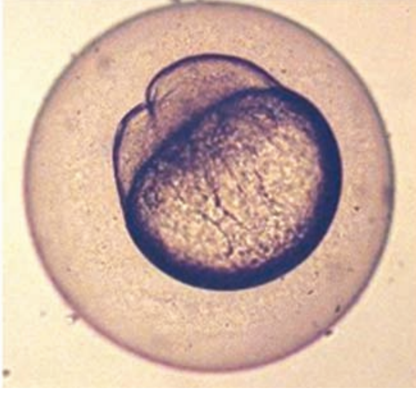


Akvaryum Sistemi

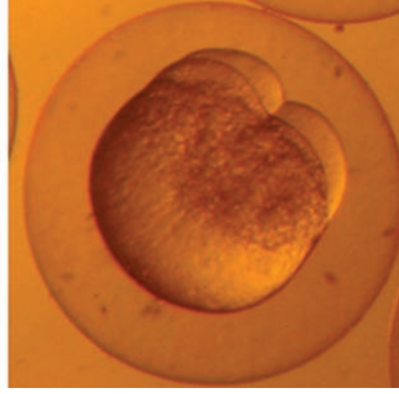




Döllenmiş zebrabalığı yumurtasına mikroenjeksiyonla gen aktarımı



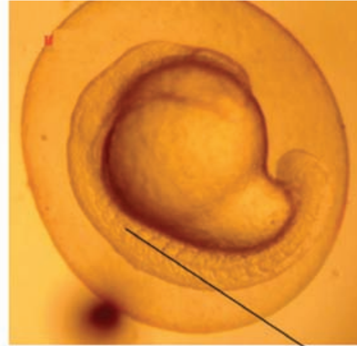
2 hücre safhasındaki zebrabalığı embriyosu



4 hücre safhasındaki embriyo



1000 hücre safhası zebrabalığı embriyosu



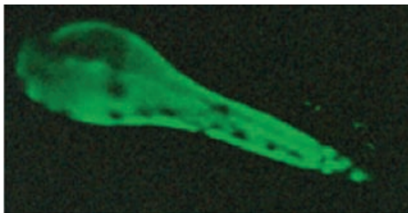
Döllenmeden 17 saat sonraki embriyo



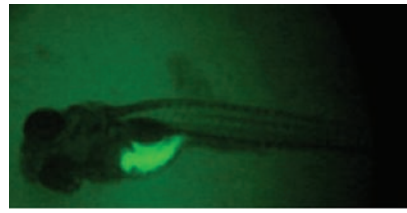
Yumurtadan çıkma aşamasındaki embriyo



Yumurtadan yeni çıkmış transgenik zebrabalığı



Yeşil Parlayan Transgenik zebrabalığı larvalarının yumurta kesesinde EGFP geninin ifadesi



Zebrabalığı larvalarının kas dokusunda EGFP geninin ifadesi

tik nekroz virüsü şifreleyen dizi aktarımı başarılmıştır.

Bir başka çalışma da süs balığı sektörüne yöneliktir. Süs balığı sektöründe balığın renkliliği çok önemlidir. Bunun için değişik dokulara özgü promotörler kullanılarak renk proteinleri farklı dokularda ya da bedenin çeşitli bölümlerinde eksprese edilebilir. Bir başka deyişle transgenik balıklar güneş ışığında renk değiştirerek yeşil ya da kırmızı görünebilir. Klasik yetiştiricilik yöntemleriyle sınırlı sayıda türde sınırlı sayıda renklenme sağlanabildiği için gen aktarımıyla yeni süs balıklarının üretilebileceği düşünülmüştür.

Yeni süs balığı türlerinin elde edilmesinde gen aktarım yöntemi uygulanırken zebrabalığı model canlı olarak kullanılmıştır. Transgenik zebrabalıklarının, gen işlevlerinin ve regülâsyonlarının çalışılmasına olanak sağlaması bakımından öteki sistemlere göre kimi üstün yanları vardır. Bunlar arasında yumurtalarının saydam olması, biyolojik gelişim aşamalarının iyi bilinmesi, yeterli kaynak birikiminin bulunması ve kolay manipüle edilebilirliği sayılabilir.

Türkiye'de ilk transgenik zebrabalığı üretimi çalışması TÜBİTAK-TOVAG ve İstanbul Üniversitesi BAP ortak projeleri çerçevesinde TÜBİTAK MAM-GMBE Transgen ve Deney Hayvanları laboratuvarında Doç. Dr. Haydar Bağış başkanlığındaki bir ekiple 2004'te başlatıldı. Çalışmalar 2007'de başarıyla sonuçlandı. Gen konstraktı olarak da yeşil flüoresan protein geni (EGFP geni) kullanıldı. Çalışmada, cyto megalo virus (CMV) promotörlü ve güçlendirilmiş yeşil floresan protein (EGFP) gen konstraktı (transgen) (CMV-EGFP), mikroenjeksiyon yöntemiyle döllenmiş zebrabalığı yumurtalarına aktarıldı. Bu geni taşıyan balıklar moleküler yöntemlerle saptandı. Mikroenjeksiyon denemelerini izleyen günlerde yapılan mikroskobik incelemelerde transgeni taşıyan bireyler yeşil olarak saptandı. Aktarılan genin balığın yavrularına geçtiği görüldü. Bu balıklarla yapılan çalışmalar göstermiştir ki yeni renkler genetik olarak balığın genomuna karışabilmektedir. Ayrıca bu yöntemin başka birçok egzotik balık türünde de uygulanabileceği açıkça görülmüştür.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ileride yapılacak transgenik balık üretimi çalışmalarının önünü açacağı düşünülüyor. Ayrıca araştırılması istenen bazı genlerin işlevleri bu sistemde in vivo araştırılabilecek ve transgenlerin yeni kuşaklardaki gen anlatım düzeyleri de izlenebilecektir. Geliştirilen transgenik balık üretim yöntemi ileride transgenik zebrabalığının su kirliliğinde indikatör balık olarak (tıpkı turnüsol kağıdı gibi) kullanılmasını sağlayabilecektir. Bu araştırmanın önemli bir başka sonucu da ülkemizde ilk kez bir öğrencinin (Aygül Ekici) bu konuda doktora tez çalışmasını tamamlamış olmasıdır.

Doç. Dr. Haydar Bağış
Başuzman Araştırmacı, TÜBİTAK MAM-GMBE
Transgen Lab. Sorumlusu
haydar.bagis@mam.gov.tr

GÜNEY AMERİKA'DAN GELEN KONUK

SUMAYMUNU

Memeliler sınıfından olan sumaymunları bugün dünyada tek bir cinsle, *Myocastor* ile temsil ediliyor. Bu sumaymularının anavatanı Güney Amerika'nın güneyindeki Patagonya bölgesidir. Sumaymunu *(Myocastor coypus)* yarı-sucul bir yaşama uyum sağlamış, büyük bir kemiricidir. Sıçanınkine benzeyen, silindir şeklinde ve uca doğru sivrilen bir kuyruğu vardır. Kafası büyüktür. Kürkü, uzun kıllı ve sarımsı kahve renkli ya da parlak kahve renklidir. Ağız çevresi ve çenesi beyaz kıllarla kaplıdır. Ağzında portakal renkli iki kesici diş yer alır. Ağzı kapalı olsa bile bu kesici dişler görünür. Ön ayakları beden büyüklüğüyle karşılaştırıldığında çok küçüktür. Ön ayaklarında beş parmağı vardır ama yalnızca dört parmak tırnaklıdır; beşinci parmak küçülmüştür. Tırnaklar kaşınma, kökleri, rizomları kazıp çıkartma, yuva kazma ve beslenme için kullanılır. Arka ayaklarda dördü perdeli ve güçlü tırnaklı, biri de perdesiz beş parmak bulunur. Arka ayaklar ön ayaklara göre daha uzundur.

Sumaymunlarının görüşü güçlü değildir. Tehlikeleri daha çok duyarak



hisseder ve genellikle de havayı koklayarak sınarlar. Sumaymunu karada yürürken bedeninin önü, arkaya göre daha aşağıdadır. Bu da hayvanın kambur görünmesine neden olur. Karada hantal görünmelerine karşın rahatsız edildiklerinde şaşırtıcı bir hızla hareket ederler. Korktuklarında suya girer ve korunmak için su altında yüzerler ya da dalarak bir süre dipte kalırlar.

Sumaymunlarının belli bir üreme dönemi yoktur. Yılın her ayında üreme eğilimindedirler. Üreme kapasiteleri çok yüksektir (her batında 3-5 yavru dünyaya gelir). Değerli kürklerinden yararlanmak için 20. yüzyılın başında orijinal yayılış alanından alınarak çiftliklerde yetiştirilmeye başlanmıştır. Çiftliklerden kaçan sumaymunları doğada istilacı popülasyonlar oluşturmuş-

tur. Çiftliklerden kaçarak (ya da planlı bir şekilde getirilerek) İngiltere, Almanya, Fransa, Rusya (Kafkasya ve Güney Türkistan), Türkiye ve Japonya gibi ülkelere yerleşmiştir. Türkiye'de sumaymunu popülasyonlarına ilk kez Ermenistan ve İran sınırlarındaki Karasu, Aralık ve Arpaçay'da rastlanmıştır. Bu tür, Kafkasya'da ve Suriye-İsrail sınırında da görülmüştür. Sumaymununun varlığı Trakya'da da saptanmıştır.

2007'nin Nisan ile Aralık ayları arasında Iğdır'ın Karakoyunlu ve Aralık ilçeleri içinde kalan Karasu mevkiinde sumaymununa yönelik arazi gözlemleri yapılmış, kamera ve dijital fotoğraf makinesiyle düzenli kayıtlar alınmıştır. Birçok yuva gözlenmiş ve yuvalardaki bireylerin davranışları izlenmiştir. Popülasyonu oluşturan bireylerin sayısı saptanmaya çalışılmış; çiftleşme davranışlarının yanında suda ve karada beslenme davranışları da gözlenmiştir. Gece ve gündüz etkinlikleri belirli aralıklarla izlenmiştir. Böylece sumaymunlarının bu bölgede uzun bir süreden sonra varlığını gösteren ilk bulgular elde edilmiştir.

Ayrıca Iğdır'ın Taşburun beldesine bağlı Bulakbaşı, Yukarı Aktaş, İslamköy, Yazlık ve Karasu köyleri arasında kalan, yaklaşık 135 hektar sazlık alana yayılmış sumaymunu grupları saptanmıştır. Bölgedeki popülasyonun büyüklüğü tam olarak anlaşılamamış olmasına karşın araştırma sırasında grupların 2-9 arasında bireyden oluştuğu belirlenmiştir.

Sumaymunu yuvaları genellikle kanalların suya bakan iç kesimlerinde yer alır. Giriş deliğinin neredeyse yarısı suyun içindedir. Dinlenme yuvalarıysa ortamdaki bitkilerin üst üste yığılmasıyla oluşturulmuş, su düzeyinden yüksekte, sazların içinde ya da hemen kenarında bulunur. Dinlenme yuvaları temizlenme, beslenme ve çiftleşme için kullanılır.

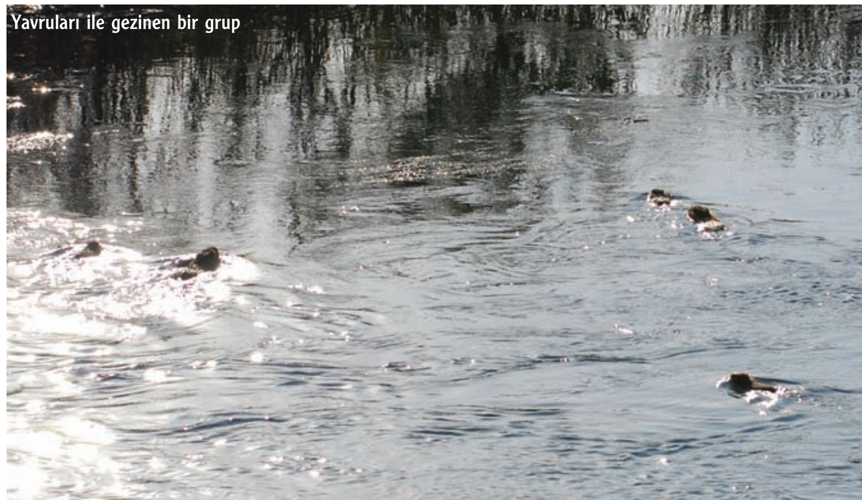


Beslenme platformu ve dinlenmek için kullanılan adacıkta birey, kanal kenarında bir yuva girişi.

Gruplar baskın bir erkek, birçok dişi ve yavrulardan oluşur. Yavrular grup bireylerince ortaklaşa bakılır. Sumaymunları suda ve karada beslenir. Suda bazı yumuşakça ve balıkları, karadaysa bazı bitkilerin toprak üstü bazı bitkilerin de toprakaltı bölümlerini yerler. Ayrıca kültür bitkilerini yedikleri, kanal kenarlarındaki yonca ekili alanlarda beslendikleri de bu araştırmada gözlenmiştir.

Aile grupları birlikte beslenir ve birlikte dinlenir. Yavrular kendi başlarına bir aile kurana kadar grupta kalır. (Resim 5) Değişik yayılış alanlarında davranışlarında bazı farklar ortaya çıkabilir. Bu araştırmada kış uykusuna (hibernasyon) yatmadıkları saptanmıştır.

Literatüre göre gece etkindirler ama araştırma alanında yapılan gözlemlerde gündüz de etkin oldukları saptanmıştır. Bunun yanında uygun olmayan hava koşullarında (yağış, sıcaklık, vs.) yuvada kaldıkları gözlenmiştir. Örneğin, havanın çok sıcak olduğu temmuz ve ağustos aylarında gece, sıcaklığın görece düşük olduğu nisan, mayıs ve haziran aylarındaysa gündüz etkinlik göstermişlerdir. Çok yağmurlu ve sıcak bir ağustos gününde sumaymunlarının hiçbir etkinlik göstermediği ancak yağmurun dinmesi ve havanın serinlemesiyle birlikte yuvalarından çıktığı gözlenmiştir.



Yavruları ile gezinen bir grup

Ülkemizdeki biyolojik çeşitlilik için önemli olan sumaymunu, faunamız açısından egzotik bir türdür. Buna karşın, Karasu gibi dar ve sınırlı bir alanda da olsa yayılış göstermiştir. (Resim 6) Ancak doğal yaşam alanlarının yok edilmesi nedeniyle sumaymunlarının birkaç bölgenin dışında yayılışı çok sınırlıdır. Dere, çay, ırmak ve göllerin durgun bölümlerinde yaşayan sumaymunları aşırı tahribat (sazların sürekli kesilmesi) ve kirlilik sonucunda bu alanlardaki sınırlı popülasyonları da zaman içinde ortadan kalkabilir. Ayrıca taşıdığı nitelikli kürkü ve sazlık alanlara zarar vermesi, kaçak olarak avlanmasına yol açmaktadır.

Güney Amerika'dan ülkemize konuk olarak gelip daha sonra burayı severek Karasu ve başka birkaç alana daha yerleşen sumaymununa geleneksel konukseverliğimizi göstermeli ve yaşadığı alanların koruma altına alınmasını sağlamalıyız.

Ayşegül İliker
Yrd. Doç. Dr. Nahit Pamukoğlu
Kırıkkale Üniv. Fen-Edb. Fak. Biyoloji Böl.
aysegululiliker@hotmail.com
pamukoglu2003@yahoo.com

Kaynaklar

Agsa L. 1975. Coypu, Av dergisi 8: 3-4.
Kumerloeve, H.,1975a. Die Säugetiere (Mammalia) der Türkei. Veröff. Zool. Staatssammlung. München. 18: 69-158.
Kumerloeve H.,1975b. Die Säugetiere (Mammalia) Syriens und des Libanon. Veröff. Zool. Staatssammlung. München. 18: 159-225.
Mursaloğlu B. 1973. New records for Turkish rodents (Mammalia). Commun. Fac. Sci. Univ. Ankara, Ser. C 17: 213-219.
Özkan B. and Kurtonur C. 1994. First record of Myocastor coypus (Molina, 1972) (Rodentia,
Mammalia) from the European part of Turkey. Proc. 12th Natl. Biol. Cong. Edirne, Zoology Section, 7: 273-276
Özkan, B. 1999. Invasive coypus, Myocastor coypus (Molina, 1782). In the Europen Part of Turkey. Israel Journel of Zoo 45:289-291.
Wereschtschagin N.K. 1967: The mammals of the Caucasus: A history of the evolution of fauna. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.



Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Egzema



Egzema, tıptaki adıyla *"dermatit"*, cildin değişik maddelerle temas etmesi sonucu duyarlı hale gelmesiyle, veya çeşitli genetik ve çevresel etkenlere bağlı ortaya çıkan bir deri hastalığı. Her yıl yaklaşık olarak 15 milyon insanın egzema şüphesiyle doktora başvurduğu sanılıyor. Egzemada, şişkin, pütürlü, kırmızı renkte, kabuklu cilt yaraları oluşuyor ve bunlar çok kaşınıyor. Aşırı kaşınmaya bağlı olarak yaralar mikrop kapıp sulu ve iltihaplı bir görünüm alabiliyor. Egzema, vücudun birçok bölgesinde ya da belirli bir yerde görülebiliyor. Tedavi edilmezse ciltte soyulma ve kalınlaşma başlayıp, cildin rengi koyulaşıyor. Toplumda çok sık görülen egzema, genellikle erken çocukluk dönemlerinde ortaya çıkıyor ve çocukların ortalama olarak % 2'sinde görülüyor. Eğer annede alerjik bir hastalık varsa yeni doğan bebekte egzema görülme riski artıyor; bazen kendiliğinden 2-3 yaş civarında kaybolsa da, ergenlik sonuna kadar ya da uzun yıllar devam edebiliyor. Egzema, ölüme yol açan ya da insandan insana bulaşan bir hastalık değil. Ancak, kişinin günlük yaşamında kendini sürekli rahatsız hissetmesine yol açan ve psikolojisini olumsuz etkileyen bir durum.

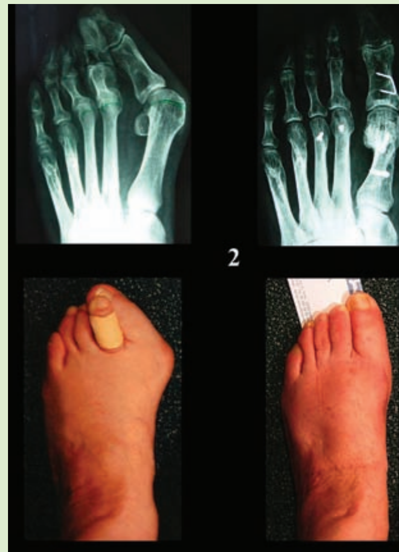
Birçok farklı nedene bağlı olarak ortaya çıkabilen egzemada kendini en büyük sıklıkla gösteren neden, alerjik durumlar. Astım ve saman nezlesi olan hastalarda egzema çok sık görülüyor. Alerjiye bağlı egzema, "atopik dermatit" olarak adlandırılıyor. Alerji yaratan maddelere maruz kalındığında ciltte tipik yaralar oluşuyor. Yaralar, bu maddelerle doğrudan temas edildiğinde ortaya çıkıyorsa bu duruma "temas dermatiti" veya "kontakt dermatit" deniyor. Zehirli sarmaşık, parfümler, bazı antibiyotikli kremler, kozmetik ürünleri, sabun gibi birçok temizlik maddesi temas dermatitine neden olabiliyor. Sürekli kaşınan kişilerde, egzema kaşımayla da meydana gelebiliyor. Sıklıkla ellerde ve ayaklarda görülen bu egzema tipi de "nörodermatit". Egzema, bunların dışında genetik nedenlere bağlı olarak, yağlı ciltlerde ve saçlı deride de ortaya çıkabiliyor. Kötü sağlık koşulları, stres, duygusal etkilenmeler, psikolojik sorunlar da egzemaya yol açan nedenler arasında.

Tam olarak tedavi edilemese de kontrol altına alınabilen egzema için kullanılan birçok ilaç var. Bu ilaçlar genelde kaşıntıyı, cilt yaralarını ve derinin kuruyup çatlamasını önlemeye yönelik. Kişilere en büyük sıkıntıyı veren kaşıntıyı önlemek için "antihistaminik" olarak nitelendirilen ilaçlar kullanılıyor. Yaraların kaşınması durumu daha da kötüleştireceği için, antihistaminiklerin düzenli kullanılması ve yaraların kesinlikle kaşınmaması gerekiyor. Kıyafet seçerken kaşıntıya neden olacak yünlü kumaşların kullanılmaması öneriliyor. Yaraların tedavisinde, dermatoloji uzmanları tarafından önerilen steroid türü ilaçlar da kullanılıyor. Egzema hastalarının derileri oldukça kuru oluyor. Bu nedenle deriyi nemli tutmak oldukça önemli. Egzemalı kişilerin sık banyo yapması cilt kuruluğunu artırıyor. Bu kişilerin haftada üçten fazla banyo yapması sakıncalı. Cildi tahriş etmemek için ılık su kullanılması öneriliyor. Önerilenler arasında özel sabunlar ve nemlendiricilerin kullanımı da var. Cildi tahriş ettiği bilinen maddelerden kaçınılması, işi gereği bu maddelerle temas halinde olan kişilerinse eldiven ve maske kullanmaları, alınması gereken önlemler arasında.

Halluks Valgus

Ayak başparmağının başladığı yerde, yani tarak kemiğiyle parmağın birleşim yerinde görülen aşırı şişlik ve çıkıntı, tıpta "halluks valgus" olarak adlandırılıyor. Bu durum, ayak başparmağının diğer parmağın üstüne binmesinden kaynaklanıyor. Sonuç olarak buradaki kemik, ayağın normal profilinin dışına taşarak, "bunyon" denilen bir çıkıntı yapıyor. Bunyon sürekli sürtünmeye maruz kaldığı için, bu bölgedeki deri zamanla kalınlaşıyor, yaralar oluşabiliyor ve kemik ağrısına ortaya çıkabiliyor. Ayak estetiğini bozan halluks valgus, kadınların neredeyse % 40'ında görülen bir durum. Bu hastalıkta %70 oranında genetik yatkınlık söz konusu. Birinci ve ikinci tarak kemikleri arasındaki açı, yapısal olarak fazla olduğunda başparmak diğer parmaklara yaklaşıyor ve bu keskin açılanma bir çıkıntı olarak görülüyor. Genetik yatkınlık dışında, uzun süre topuklu, sivri burunlu ayakkabı giymek de halluks valgus'a yol açan etkenler arasında. Halluks valgus'u olan her 10 kişiden 9'u kadın. Ayakta şekil bozukluğuna neden olan halluks valgus, aynı zamanda ağrı, hareket kısıtlılığı ve eklemde katılığa da yol açıyor. Kemik çıkıntısı, ayağa uygun ayakkabı bulmayı da oldukça zorlaştırıyor. Tedavideki temel ilke, ayağa uyan geniş ayakkabıların kullanılması. Ayak biçimindeki bozulma ve ağrı, uygun ayakkabı kullanımına karşın rahatsızlık verici boyuta ulaşırsa, ameliyatla fazla kemik dokusu çıkartılıp ayağa eski biçimi veriliyor.





Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

Kurşun ve Kalem

Birçok kişi kurşunkalemin, kurşundan yapıldığı için bu adı aldığına inanır. Oysa, kurşunkalemde kurşun bulunmaz. Bu ayki konumuz, kurşunkalemin keşfi ve nasıl üretildiği.

Kurşunkalem olmasaydı yaşamımız acaba ne yönde etkilenirdi? Yakın zamana kadar yazı yazmak için evlerde, işyerlerinde ya da okullarda hep kurşunkalem kullanılıyordu. Ancak bir süre önce ortaya çıkan uçları değişebilen otomatik kalemler, kurşunkalemlerin yerini almaya başladı. Bilgisayarlarsa kurşunkalemle yazı yazmayı neredeyse unutturmaya başladı. Belki de gelecekte hiç kimse kurşunkalem kullanmayacak ve kurşunkalemler müzelerde sergilenen parçalardan biri haline gelecek.

Kurşunkalemin nasıl yapıldığını ve yaşantımızı nasıl etkilediğine gelmeden önce, yazının nasıl ortaya çıktığını ve kalemlerin ne zaman kullanılmaya başladığını özetleyelim. İnsanoğlu yazıyı tarihinin çok erken dönemlerinde keşfetti. Atalarımız yaşamlarını henüz mağaralarda sürdürürken, çeşitli biçimler verdikleri taş aletleriyle mağara duvarlarına şekiller çizmeye başladılar. Ancak bu şekiller, bu dönemde alfabe olmadığı için bizim anladığımız biçimiyle yazıya benzemiyordu. Binlerce yıl bu haliyle mağaralara, kayalara çizilen şekiller, bir süre sonra killi topraktan elde edilen çamurla oluşturulmaya başladı. Daha sonra da resimlerden oluşan 'yazılar' yavaş yavaş alfabe şeklini almaya başladı. Bu süreçte kayaları ya da ağaçları kazımak için sivri uçlu aletler kullanılıyordu. İşte bu aletler bugün kullandığımız kalemlerin atasıydı. Resim niteliğindeki harf ve hecelerden sonra, bugünkü harflere benzeyen şekiller ortaya çıktı. Böylece yazı daha kolay anlaşılabilir ve uygulanabilir hale geldi. Bu gelişmeden sonraki önemli basamak da, boyar maddelerin ve mürekkeplerin bulunmasıydı. Çeşitli boyar maddelerden üretilen mürekkeplerle hemen her yere yazı yazmak mümkün olmuştu. Böylece yazı yazılacak zeminler sabit olmaktan çıktı. Bu durum yazının yaygınlaşmasını ve çevreye kolayca dağılmasını sağladı. Artık yazılan yazılar, onlarca kilometre uzaklara taşınabiliyor ve kaydedilen bilgi rahatça paylaşılabiliyordu.

Yazının bu şekilde gelişmesiyle birlikte, yazı yazarken kullanılan araçların da gelişmesi gerekiyordu. Bu nedenle kalemler de günden güne yenileniyordu. İnce çubuk biçimindeki ilk kalemler, mürekkebe batırılarak kağıt ya da kağıt benzeri zeminler üzerine yazmada kullanılıyordu. Bu kalemlerle yazmadaki en büyük sorun, mürekkebin taşınmasının zorluğuydu. Mürekkep kalemden ayrı olduğu için ikisini bir arada bulmak da mümkün olmayabiliyordu. Uzun bir süre sonra, Ortaçağ'da dolmakalem icat edildi. Böylece dolmakalemle yazarken ayrıca bir mürekkep kutusu ya da hokkası taşımaya gerek kalmıyordu.

Kurşunkalemden farklı olarak dolmakalem kullanılırken mürekkebin ve kağıdın kalitesi çok önemliydi. Mürekkebin kötü olması, yazılan yazının bir süre sonra bozulmasına neden olurken kağıtların kötü olması durumunda da mürekkep kağıdın üzerinden akarak yazının bozulmasına neden oluyordu. Sonuçta, kolayca taşınabilen ve mürekkebe gerek duymayan bir yazı aleti bulunması gerekiyordu. Tüm bu sorunları ortadan kaldıracak bir çözüm aranırken, 1560 yılında İngiltere'de fırtına nedeniyle büyük bir meşe ağacı devrildi. O bölgede bulunan çobanlar devrilen ağacın altında bulunan koyu renkli madenin, temas edildiğinde elleri siyaha boyadığı ve kolay kolay çıkmadığını fark ettiler. Böylece grafit madeni bulunmuş oldu.



Bir karbon türevi olan ve elmas gibi kristal yapılı olan grafit, o güne kadar bilinmiyordu. Bu madenin en önemli özelliği, yumuşak olması ve kağıt gibi beyaz zeminlerde siyah bir iz bırakmasıydı. Önceleri çobanlar grafiti koyunlarını işaretlemek için kullandılar. Daha sonra, biliminsanları grafit parçalarından kağıda yazmak için yararlandılar. O yıllara kadar kurşun ya da gümüşten kesilen çubuk şeklindeki parçalar kalem yerine kullanılıyordu. Ancak kurşunun zehirli olması ve gümüşün yeterince yumuşak olmaması nedeniyle bu kalemler kullanışlı değildi. 1700'lü yılların sonunda Fransız bir kimyacı kağıtta kolayca iz bırakan, yumuşak, yağlı ve kolayca şekil verilebilen grafiti ince bir silindir haline getirerek ağaçtan yaptığı bir borunun içerisine koydu. Böylece ortaya bugün kullandığımız kurşunkalemler ortaya çıktı. Bu kalemler, artık yazı yazmayı daha kolay ve pratik bir hale getirmişti.

Önceleri ağaç gövdesinden ve dallarından hazırlanan bir çubuk içine grafit yerleştirilmesiyle elde edilen kurşunkalemler, günümüzde kullanılan kurşunkalemlere göre oldukça sertti. Daha sonra toz haline getirilmiş grafit kille karıştırılarak, sertliği ayarlanabilen kurşunkalemler ortaya çıktı. Artık yazmak çok kolaydı. Kille karıştırılmış grafitten elde edilen kurşunkalemlerin yaygınlaşması kısa sürede oldu. Kurşunkalemin ucu olarak bildiğimiz kısmı, genel hatlarıyla gelişimini 1890 yıllarda tamamlamıştı. Ancak kalem şekli verilen odun kısmının da geliştirilmesi gerekiyordu.

Önceleri çubuk şeklinde bir dalın ortası delinerek, sıkıştırılmış grafit ve kil karışımı bu dalın içine yerleştiriliyordu. Ancak burada kullanılan ağaç çok önemliydi. Çünkü kalemin ucu köreldiğinde, kolayca açılabilmesi için ağacın çok sert olmaması, ancak bu arada içindeki grafitin kırılmaması için de düşme ve çarpmalara karşı dayanıklı olması gerekiyordu. Bunun yanısıra böcek ve tahtakurularından etkilenmemesi de önemliydi. Bu açıdan en uygun seçim, reçineli ağaçlardı; reçine, özellikle de kokusu sayesinde ağaca zarar verecek böcekleri uzak tutabiliyordu. Bu kokulu ağaçlar ayrıca, grafit ve kilin kötü kokusunun da dışarı yayılmasına engel oluyordu.

Çevremizde yüzlerce ağaç çeşidi olmasına rağmen bunlardan yalnızca birkaçı bu özelliklere sahip. Uygarlığın beşiği olan Anadolu, kalem yapılan bu ağaçların anayurdu sayılıyor. Ülkemizde doğal olarak yetişen ardıç ağaçları ve sedir ağaçları, kurşunkalemlerin vazgeçilmez kaynakları. Biraz önce özelliklerini saydığımız ardıç ve sedir ağaçları olmasaydı bugün belki de kurşunkalem kullanmıyor olacaktık. Ülkemizin hemen her köşesinde bulunan ardıç ağaçları ve özellikle Akdeniz Bölgesinde bulunan sedir ağaçları bu nedenle çok önemli.

Günümüzde 'klasik' kurşunkalemler her ne kadar önemini yitirmiş olsa da, eğer isterseniz siz de evinizde kurşunkalem yapabilirsiniz. Bunun için hazır alacağınız grafiti ya da kok kömürünü kullanabilirsiniz. Kalem yapmak için grafiti ya da kok kömürünü toz haline getirerek yaklaşık 1/5 oranında ince kille karıştırın ve çubuk haline getirin; bu çubuğu fırında uzun süre pişirin. Ardıç ya da sedir odunundan hazırlanmış iki ince uzun parçanın ortalarına, yapmış olduğunuz kalem ucunun girebileceği genişlikte, uzunlamasına birer kanal açın; ucu bu kanallardan birine yerleştirin. Daha sonra diğer parçayı tutkallayarak, önceki parçanın üzerine yapıştırın ve üzerine ağırlık koyun. Kısa bir süre sonra kurşun kaleminiz kullanıma hazır olacaktır.

Türkiye Doğası

Bülent Gözcelioğlu

Kırmızı Mercanlar



Görüntüsüyle sualtı canlılarının en güzellerinden... Çalı ya da ağaca benzese de aslında bir hayvan. Daha doğrusu, çok sayıda bireyin bir araya gelerek oluşturduğu bir koloni. Kırmızı mercanlardan söz ediyoruz. Ülkemiz denizlerinde yaşadığı halde, dalgıçlar dışında pek kimsenin bilmediği bir hayvan. Daha çok, tropik denizlerin "resif oluşturan canlıları" olarak bilinir. Yanlış da değil aslında. Genellikle sıcak sularda yaşamayı seven mercanların, az da olsa soğuk sularda yaşayan türleri de bulunur. Soğuk sularda yaşayan türler genelde yumuşak beden yapısında olurlar. İşte bunlardan biri de ülkemizde Ege Denizi'nin kuzeyinde yaşayan kırmızı mercandır.

Kırmızı mercanları görebilmek için tüplü dalış yapmak gerekiyor. Biz de geçtiğimiz günlerde, hava koşullarının uygun olduğu bir zamanda, Ayvalık'ta (Balıkesir) kırmızı mercanları görüntülemek için bir dalış yaptık. Kırmızı mercanlara ulaşmak için belirli bir dalış deneyimi gerekli. Nedeni de bu hayvanların sportif dalış sınırı olan 30 m'den daha derin yerlerde yaşamaları. Nitekim biz de ilk kırmızı mercan kolonisine 33 m'de rastladık.

Kırmızı mercanların renkleri, fotoğraflardaki gibi canlı değil, daha çok koyu mor ve griye yakın görünür. Bu duruma suyun, renkleri belirli derinliklerde soğurması yol açar. İlk kaybolan renk kırmızıdır ve 5 m'den sonra algılanamaz. Derinlik artıkça öteki renkler de kaybolmaya başlar ve yaklaşık 30 m'den sonra bütün renkler gri ve tonlarına dönüşür. Sualtında cisimleri gerçek renkleriyle görüntüleyebilmek için ışık kaynakları (dalış fenerleri ve güçlü flaşlar gibi) kullanmak gerekir. Ancak bu şekilde bu sayfalardaki gibi fotoğraflar elde edilebilir.

Dalışta gördüğümüz kırmızı mercan kolonilerinin büyüklükleri 30-50 cm kadardı.



Kırmızı mercanlar 20 m'den 100 m'ye kadar olan derinliklerde yaşayabilir. Işığa bağımlı değillerdir. Bazen mağarada bile bulunurlar.





Kırmızı mercanlar, herhangi bir tehlike anında dokunaçlarını içeri çekebilir (solda). Avlanırken de dokunaçları dışarı doğru açarlar (sağda).

Ancak bazı kolonilerin 100 cm'ye kadar büyüyebildikleri biliniyor. Kırmızı mercanlar yumuşak mercanlar grubundandır. Dallanmış ağaç biçimli bedenlerinin üzerinde çok sayıda polip bulunur. Polip, koloniyi oluşturan her bireyin adıdır. Kırmızı mercanlarda poliplerin boyu 10 mm kadar olabilir ve çıplak gözle görülebilirler. Oysa birçok mercanda polipler çok küçük olduğundan gözle görülmez. Ancak mikroskop altında görülebilirler. Şunu da belirtmekte yarar var: Mercanlar genel olarak sert ve yumuşak diye ikiye ayrılır. Sert olanların polipleri gözle göröelmez. Bunlar, yapılarındaki kalkerli maddelerden dolayı çok büyük resifler oluşturabilir. Örneğin, Avustralya'daki Büyük Mercan Resifi'nin boyu 2000 km kadardır. Resifler hem ailenin öteki üyelerine hem de çok sayıda deniz canlısına ev sahipliği yapar. Kırmızı mercan gibi olan yumuşak mercanlardaysa kalkerli maddeler bulunmaz. Bunlar küçük koloniler oluşturur. Sağlamlıklarını, dış bölümlerinde bulunan ve kalsiyum içeren küçük, iğne biçimindeki yapılardan alırlar. Kırmızı mercanlar, ailenin öteki üyelerinde olduğu gibi, karmaşık görünseler de aslında beden yapıları çok basittir. Silindir biçimindeki bedenlerinin uçlarında dokunaçlar bulunurken altlarda bulundukları zemine yapışmalarını sağlayan organlar vardır. Ayrıca basit bir sinir ve kas sistemleri bulunur. Ağızları bedenlerinin üst bölümündedir ve bir gırtlakla doğrudan mideye bağlanır. Koloniye bakıldığında her bir mercan (polip), bağımsız bireymiş gibi görünür. Ancak koloninin tek bir sindirim sistemi olur. Bu nedenle bir koloninin bütün bireyleri birbirine bağımlıdır.

Kırmızı mercanlar yine tıpkı ailenin öteki üyelerinde olduğu gibi dokunaçlarını isteğe bağlı olarak hareket ettirebilir. Herhangi bir tehlike anında dokunaçlarını hızla iskeletin içine çekebilirler. Özellikle avlanacakları zaman sürekli hareketli olurlar. Hayvansal tekhücrelilerle beslenen kırmızı mercanlar, avlarını yapışkan dokunaçlarıyla yakalar.

Dokunaçlara yapışan av uyuşturularak hayvanın ağzına, yine dokunaçlar aracılığıyla götürülür. Ağza alınan av önce gırtlağa, oradan da mideye iletilir.

Denizlerimizde yaşayan böylesi canlıları korumak, soylarının sürmesini sağlamak hepimizin görevidir. Bizce kırmızı mercanın tanınması da korumanın ilk aşamasıdır...

Fotoğraflar: Tahsin Ceylan



Kırmızı mercanların fotoğraflarını çekebilmek için, aydınlatma gücü yüksek flaşları olan fotoğraf makinesi kullanmak daha iyi sonuç alınmasını sağlar.





Yaşam

Sargun A. Tont

Leylekler...



Ben ilkokulun birinci sınıfına Manyas'ta gittim. Orada kenti ziyarete gelen bir çift leyleğin evimizin karşısındaki caminin minaresine yuva yaptıklarını, benim de pencereden onları hayran hayran seyrettiğimi çok iyi hatırlıyorum. Bir gün leylekler geldikleri gibi aniden gittiler. Babama nereye gittiklerini sorduğum zaman bana göç ettiklerini söyledi. Çok üzülmüştüm. Elimde olsaydı ben de arkalarından giderdim.

O zamana dek göç denince aklıma caminin biraz ilerisindeki boş tarlaya çadır kuran çingeneler gelirdi. Leyleklerden kimsenin rahatsız olmadığı, minarenin üzerindeki yuvanın uzun süre orada kalmasından belliydi; ama aynı hoşgörünün çingeneler için geçerli olmadığını bir gün jandarma nezaretinde çadırlarını toplayıp kasabamızı terk ettikleri zaman anladım.

Bu acı tatlı anıların yeniden aklıma gelmesini çok mutlu bir rastlantıya borçluyum. Sizin de başınıza gelmiş olabilir; hani bazı günler vardır ki hemen hemen her şey tersine gider. İşte böyle bir günün sonunda lojmanıma doğru yürürken asistanım Didem'in "Hocam, yukarıya bak, yukarıya bak!" diye attığı çığlık içimdeki kasveti aniden mutluluğa çevirdi. Bir leylek sürüsü, yere en fazla 30 veya 40 metre yükseklikte güneye doğru uçuyordu. Ben o zamana dek çok leylek görmüştüm, ama neredeyse çatıları sıyıracak bir yükseklikte uçtuklarına ilk kez tanıklık ediyordum. Bilimsel açıklama, ornitoloji (kuşbilim) dersinin asistanlığını yapan Didem'den geldi. Leyleklerin yükseklerde uçmalarının nedenleri termallerden faydalanmalarıymış. O gün hafif bir yağmur çiselediği için termallerden mahrum kalan leylekler inişe geçmişler.

İndiler ama, nereye? Uçtukları yöne bakarsak en olası hedef bizden biraz ilerideki gölet olabilirdi. Hava kararmaya başladığı için oraya ancak ertesi sabah gidebildik, ama tek bir leylek bile göremedik; ne kadar acele edersek edelim onları orada yakalayamazdık. Bir gün sonra çamura bulanmış patikalarda güçlükle ilerleyerek gölete ulaştık ama maalesef tek bir leylek bile göremedik. Böylelikle belki de Manyas'taki aziz dostlarımın torunlarının torunlarıyla tanışma fırsatını yitirmiş oldum.

Leylekleri tanıyıp da sevmeyen bir toplum yok gibidir. Prof. Dr. Metin And kuşların bizim kültürümüzde çok saygın bir yeri olduğunu belirttikten sonra şöyle devam ediyor:

"Bu kuşların başında leylek gelir. Leylek, kuşların 'şeyh'idir. Ona hacı denir, dolayısıyla kutsaldır. İstanbul Yeni kapı Mevlevihanesi'nin dedelerinden biri, uzun boyu dolayısıyla Leylek Dede diye anılırdı. Ayrıca Mevleviler, leyleğin çeşitli resimlerini de yapmışlardır. Bunların çoğu yazı-resim biçimindeydi. Mesela besmeleyi genellikle leylek biçiminde yazıyorlardı."



Ahmet Haşim "Muhakkak, leylek, ressam ve şairi birtakım karışık ve mevzun hayallere davet etmek üzere yaratılmış bir kuştur"[1] dedikten sonra her hayvanseverin beğenisini alacak izlenimlerini Gurubahane-i Laklâban kitabında şöyle anlatır:

"Bursa'da Haffaflar Çarşısı'nın ortasında bir meydan var. Bu meydan sakat hayvanların düşkünler yurdudur. Kanadı, bacağı kırık leylekler, bunamış kargalar halkın sadakası ile yaşarlar. Haffaf esnafının aylıkla tuttuğu belki yüz yaşında, baktığı sakat leylekler kadar amelimanda bir ihtiyar, toplanan sadaka parasıyla her gün işkembeler alır, onları, bu zavallı kuşlara dağıtırdı."

Azeriler "Leylek sekize gelmez, dokuza kalmaz" atasözlerinde belirttikleri gibi, leyleklerin sekiz martı dokuz marta bağlayan gece geldiklerine inanır ve Nevruz bayramını o gün başlatırlar.

Eski Mısır mitolojisinde leylek insan ruhunu simgeler, Mısırlılar insan ölünce vücudu



terk eden leyleğin tekrar aynı vücuda dönebileceğine inanırlardı.

Biz dışarıdan bakanlara dövüş sanatıyla bale gösterisinin harmanlanmasını andıran Tai Chi, Chang San-feng adında bir Çinli bir papaz tarafından 15. yüzyılda başlatılmış. Efsaneye göre Chang San-feng, Tai Chi'yi bir yılan ile leyleğin ölüm kalım savaşını gördükten sonra tasarlamış. Bazı tarihçilere göre, Tai Chi'nin 10 etaptan oluşan ana egzersizlerinden birinin "Leyleğin kanatlarını serinletmesi" olarak adlandırılması, bu esinlenmenin bir kanıtı.

Avrupa ülkeleri arasında leylekleri en çok kimin sevdiğini "Her dört leylekten biri Polonyalıdır" atasözü ortaya koyuyor. Polonyalılar göç esnasında leyleklerin kasabalarında yuva yapmalarını sağlamak için damların üzerine araba tekerlekleri yerleştirirlermiş.

Leyleklerin kuşlar arasında eski zamanlardan beri özel bir yeri olması, yiyeceğini sadece yavrularıyla değil diğer leyleklerle de paylaştığı içindir. Aristoteles "Hayvanlar Tarihi" adlı kitabında, yaşlı leyleklerin genç leylekler tarafından beslenmesinin, bilinen bir hikaye olduğunu yazar.

Ülkemiz dahil birçok toplumda miniklerin "Ben nereden geldim?" sorusuna "seni leylekler getirdi" yanıtının verilmesinin en büyük nedeni, leylek eşlerinin birbirlerine karşı sadakatidir. Ama, maalesef diyelim, P. Varaga ve üç arkadaşının Fransa'da yaptığı bilimsel araştırmalar bunun her zaman doğru olmadığını gösteriyor. Yapılan gözlemler sırasında, 49 erkeğin bir yıl önceki eşlerine sadık kalırken 25 tanesinin başka bir dişiyle ilişki kurduğu ortaya çıkmış. Buna karşılık 39 dişi eşine sağdık kalırken 31 tanesi eş değiştirmiş. Aynı araştırmacılar leyleklerin yaşlandıkça daha az eş değiştirdiklerini belirlemişler.

Küresel ısınmanın leylekleri etkilediği, bilimsel araştırmalarla kanıtlanmaya başladı bile. Örneğin, J. Ptaszky ve iki meslektaşının 1983 - 2002 yıllarında yaptığı çalışmalar, havaların erken ısınması yüzünden leyleklerin Polonya'ya 10 gün daha erken geldiğini gösteriyor.

Diğer kuşlar gibi leylekler de bazen pilotların korkulu rüyası olur. Bu yıl Atatürk Havaalanı'nda çalışan trafik kontrolörleri, leyleklerin uçuş yönünü dikkate alarak zaman zaman uçakların iniş ve kalkışlarında değişiklik yapmak zorunda kalmışlar.[2] Belki anımsarsınız, 2005 yılında özel bir şirkete bağlı bir uçak havalandıktan biraz sonra, pilotlar leylek sürüsünün içine girdiklerini anlayınca alana dönmek zorunda kalmışlar. (Leyleklerin bu yolları yüz binlerce yıl kullandıklarını gözönüne alırsak kimin kime yol vermesi gerektiğini söylemeye gerek görmüyoruz.)

Varlıklarıyla bizleri onurlandıran leyleklere hoşgeldin diyor ve uzun ömürler diliyoruz.

EDWARD GOLDBERG'İ KAYBETTİK...

Eski toplumlarda diğer dünyaya göç olayı, ruhun bazen bir kelebek, bazen bir kuş şekline bürünerek vücudu terk etmesi olarak algılanır. California Üniversitesi'nde yarım asra yakın bir süre profesörlük yaptıktan sonra geçenlerde kaybettiğimiz Edward Goldberg, öbür dünyaya göç etmek için büyük bir olasılıkla bir deniz canlısını seçerdi.



86 yaşında kaybettiğimiz Goldberg, modern deniz çevrebiliminin en önde gelen kurucularından sayılır. Deniz suyunda az miktarda bulunan, fakat insan sağlığı açısından çok zararlı olan cıva veya kurşun gibi metalleri ölçmek çok külfetli ve uzun zaman isteyen bir iştir. Eğer bu tür bir çalışmayı Pasifik Okyanusu'nun kıyıları gibi geniş bir alana da yaymak isterseniz, o zaman neredeyse bir araştırma ordusuna ihtiyacınız var demektir. Goldberg bu sorunu dahiyane bir şekilde çözmeyi başardı. Yalnız Goldberg'in ordusu insan değil, midyelerden oluşmuştu! Açıklayalım:

Midye kirli sularda yaşamayı çok sevdiği ve bizim için tehlikeli maddelerden pek etkilenmediği için neredeyse bir zehir deposudur. Dolayısıyla, midye dokusu o canlının yaşadığı suların ne kadar kirli olduğunun çok belirgin bir göstergesidir. Goldberg deniz altına yerleştirdiği levhalarda büyüyen midyeleri belirli zamanlarda toplattırarak laboratuvarında yaptığı analizler sonunda, sulardaki kirlilik düzeyini ölçmeyi başardı.

1950'li yıllarda California sahillerini kasıp kavuran kabuklu hayvan ölümlerinin neden kaynaklandığı yine Goldberg'in çalışmaları sonunda ortaya çıktı. Meğer bu toplu ölümlerin nedeni, yosun ve kabuklu hayvanların tekneye yapışmasını önlemek için yeni kullanılmaya başlanan bir boyanın suyu zehirlemesiymiş. Bütün bu çalışmaları sonucunda Goldberg önce Amerikan Bilimler Akademisi'ne seçildi ve birkaç yıl sonra da, çevrebilimin Nobel'i diye bilinen Tyler Ödülü'nü kazandı.

İzninize sığınarak Goldberg ile ilgili bazı anılarımı sizlerle paylaşmak isterim. Goldberg ile California Üniversitesi'nin Scripps Deniz Bilimleri Enstitüsü'nde, aynı binanın aynı katında, ama ayrı konularda 15 yıl çalıştık. Hayatta tanıdığım en enerjik, zeki ve dürüst insanlardan biriydi. Çok da renkli bir karakteri vardı. Bir gün bile ceket giydiğini veya kravat taktığını görmedim. Genellikle mavi bir şortun üstüne giydiği mor renkli golf gömleği ve sandaletler, onun bir çeşit resmi üniformasıydı. Goldberg iki ay kadar bir süre ODTÜ'nün Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü'nde ders vermiş ve UNESCO'ya danışmanlık yaptığı günlerde ülkemize sık sık gelmiş, gerçek bir Türk dostuydu.

Joseph Conrad'ın bir deyimiyle "Enginlerdeki beşik, O'nu sonsuza kadar sallasın".

Kaynaklar

And, Metin. Minyatürlerde Kanat Sesleri. SkyLife. Kasım 2005
Elçin, Şükrü. Türk Edebiyatında Tabiat. Atatürk Kültür Merkezi Yayını. Sayı 66. S. 286
http://www.azerievi.com/archive//t-10787.html
tai chi chuan. (2008). In Encyclopædia Britannica. Retrieved April 13, 2008, from Encyclopædia Britannica Online: http://search.eb.com/eb/article-9070937
http://www.thinkanddo.net/TCPages/TCStork.html
Aristotle , History of Animals, Bppk 9, ch, 13
PABLO VERGARA, JOSÉ I. AGUIRRE, JUAN A. FARGALLO
& JOSÉ A. DÁVILA (2006) Nest-site fidelity and breeding success in White Stork
Ciconia ciconia. Ibis, 148 672–677
Ptaszyk, J, J. Kosicki, T. H. Sparks and P. Tryjanowski (2003). Changes in the timing and pattern of arrival of the White Stork (Ciconia ciconia) in western Poland. Journal of Ornithology 144:323-329. Number 3.
http://www.ntvmsnbc.com/news/439880.asp

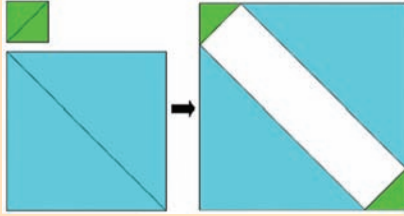
Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Bin Tek Sayı

İlk 1000 tek sayı birbirleriyle çarpılsa bulunacak sayının birler basamağındaki sayı ne olur?

İki Kare Toplamı

Aşağıda görülen yeşil ve mavi renkli iki kare köşegen çizgilerinden ikiye bölünmüş ve hemen yanında görülen biçimde birleştirilerek bir kare elde edilmiştir. Yeşil ve mavi karelerin alanlarının toplamı 50 birim kare olduğuna göre ortadaki beyaz dikdörtgenin köşegen uzunluğunu bulunuz.

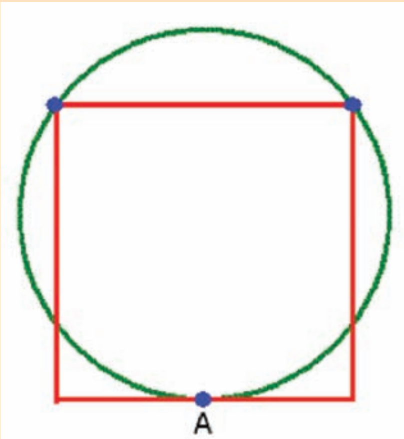


Baba-Oğul-Kız

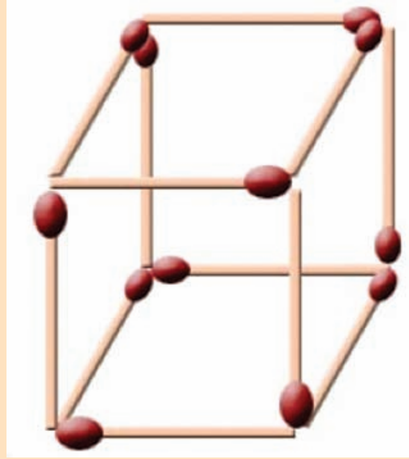
Bir babanın, oğlunun ve kızının yaşlarının toplamı 41, çarpımları ise 256'dır. Oğul, kızdan daha büyük olduğuna göre her birinin yaşlarını bulunuz.

Kare ve Çember

Kenar uzunluğu 16 birim olan bir kare ve bir çember üç noktada kesişmektedir. A noktası, bulunduğu kenarın orta noktası olduğuna göre çemberin yarıçapını bulunuz.



Küpteki Karınca



12 kibrit çöpü yapıştırılarak şekilde görülen küp elde edilmiştir. Kibritlerden üstünde dolaşan bir karınca, geçtiği bir yerden bir daha geçmemek koşuluyla, en fazla kaç kibrit çöpü dolaşabilir?

Satranç Taşları

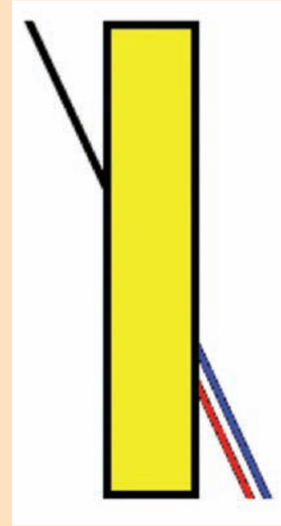
Satranç hocanız, iki kale, bir vezir ve bir şah olmak üzere dört satranç taşını bir kutuya koyuyor. Kutudan rastgele iki taş seçip bakıyor ve taşlardan en az biri-



nin kale olduğunu söylüyor. Seçtiği taşların her ikisinin de kale olması olasılığı nedir?

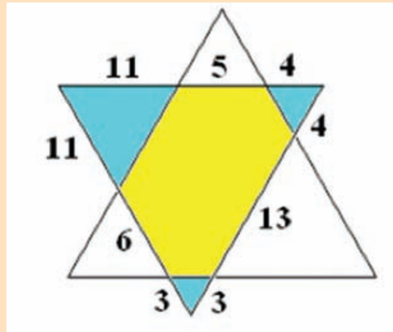
Göz Aldanması

Siyah çizginin devamı mavi mi, yoksa kırmızı mı?



Geçen Ayın Çözümleri

Üçgendeki Altıgen
Altıgen eş açılı olduğu için kenarları uzatıldığında mavi renkli eşkenar üçgenler elde edilir. Mavi ve sarı alanların oluşturduğu 20 birimlik eşkenar üçgen aradığımız cevaptır.



Küp Blokları
B ve D aynı bloklardır.

En Büyük Çarpım
A= 9642, B=87531
A x B = 843,973,902. Bu çarpım en büyüktür.

Bloklar



Yarımküre
Olasılık 1'dir. Küre üzerindeki her üç noktanın bulunduğu bir yarımküre muhakkak vardır.

Sayı Piramidi
532

Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

Sütlü Kahve



Sütlü kahve yaparken en iyi süt ve kahve oranının şu şekilde ayarlanabileceği söylenir: Öncelikle aynı hacimdeki iki bardaktan biri tamamen sütle, diğer bardak da tamamen kahveyle doldurulur. Kahve bardağından alınan bir damla kahve, süt bardağına damlatılır ve aynı anda da süt bardağından aynı hacimdeki bir damla, üçüncü bir bardağa aktarılır. Eğer bu işlem kahve bardağı tamamen boşalıncaya kadar devam ederse, süt bardağındaki süt oranı (en ideal oran) en sonunda ne olur? (Damla damlatıldığında karışımın anında ve homojen oluştuğunu varsayın.)

Saat Kaç?



Akrebi, yelkovanı ve saniye göstergesi bulunan standart bir saatte, üç göstergenin birbirleriyle yaptıkları açının eşit ve 120 derece olduğu zamanları ve bu durumun görülme sıklığını bulabilir misiniz?

İlginç Diyalog



Yanında 3 küçük yeğeni bulunan Ruhi Can (R) ile onları yolda gören komşusu (K) arasında şöyle bir diyalog geçer: K: "Merhaba Ruhi Can. Çok şirin yeğenlerin varmış. Yaşları kaç?" R: "Üçünün yaşları çarpımı 72." K: "Bu bilgiyle yaşlarını tahmin etmem mümkün değil. Başka?" R: "Yaşlarının toplamı bizim sokağın numarası ile aynı." K: "Doğru bir tahmin yapabilmem hâlâ olanaksız. Başka?" R: "Yeğenlerimden en büyüğü Bilim ve Teknik dergisini ve özellikle Matematik Kulesi'ni çok seviyor." K: "Tamam, artık yaşlarını doğru tahmin edebilirim." Bu diyalogdan yaşları siz tahmin edebilir misiniz peki?

Rastlantısal Güzellik

Matematik gerçekten rastlantısal güzelliklerle dolu! İşte bunlardan biri: $(30 + 25)^2 = 3025$. Aynı şekilde toplamlarının karesi, sayıların birleşmiş durumlarıyla aynı olan diğer tüm iki basamaklı sayıları bulabilir misiniz?

Geçen Ayın Çözümleri

Top 20

İlk hafta 1. sıradaki şarkı 2. sıraya, 2. haftada 3. sıraya, ... 19. haftada 20. sıraya düşsün. İlk 20'deki şarkılarımız dikkat ederseniz hâlâ aynı. 20. haftada ilk hafta 2. sıradaki şimdi ise 1. sıradaki şarkımız her hafta bir basamak aşağıya inecek şekilde düşmeye başlasın ve düşmeye başladıktan 18 hafta sonra 19. sıraya gelsin. Bu şekilde sıralamayı değiştirdiğimizde en fazla 19 + 18 + ... + 1 = 190 hafta boyunca (ilk haftayı da sayarsak 191 hafta) sıralama aynı kalabilir.

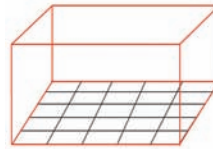
Edi ile Büdü

İkili toplamları bir kısım hata ile sağlayan birden fazla çözüm bulunabilir: a) -1, 3, 5, 6, 7; b) 2, 4, 6, 7, 8; c) 0, 1, 2, 4, 11; d) 0, 1, 2, 3, 10; e) 0, 2, 3, 4, 9; f) 0, 2, 3, 4, 9. Ancak ilk üç ve son üç toplamın dlamları bir kısım hata ile sağlayan birden fazla çözüm bulunabilir: a) -1, 3, 5, 6, 7; b) 2, 4, 6, 7, 8; c) 0, 1, 2, 4, 11; d) 0, 1, 2, 3, 10; e) 0, 2, 3, 4, 9; f) 0, 2, 3, 4, 9. Ancak ilk üç ve son üç toplamın doğru olması 0, 1, 2, 4, 11; d) 0, 1, 2, 3, 10; e) 0, 2, 3, 4, 9; f) 0, 2, 3, 4, 9. Ancak ilk üç ve son üç toplamın doğru olması koşulunu yalnızca a şıkkında yer alan çözüm sağlayabilir. (-1, 3, 5, 6, 7).

Yarı Yarıya

5 top sonunda torbada eşit siyah ve beyaz top bulunabilmesi için, arka arkaya 5 beyaz topun seçilmesi (BBBBB) gerekiyor ki bu durumun olasılığı 1 x 0,9 x 0,8 x 0,7 x 0,6 = 0,3024 yani 0,5'ten küçük. 6 topun seçildiği durumlardan BBBBSB'nin gerçekleşme olasılığı 0,121 ve BBBSBB durumunun gerçekleşme olasılığı 0,091'dir. 6 topun seçildiği durumlardan yalnızca üçünün bile (BBBBBS, BBBBSB, BBBSBB) olasılıkları toplamı 0,5'i geçmeye yeterdir. Sonuç: En az 6 top seçilmeli.

Kutu Krizi

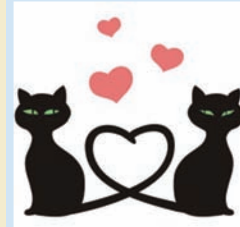


Kutuda hiç boş yer kalmayacağı için hacminin 1000 m^3 olduğunu söyleyebiliriz. Normalde yüzey alanının en küçük olduğu çözüm 10 x 10 x 10 ebatlarıdır; fakat hiç boş yer kalmayacak şekilde bu kutuya malzemeleri 250 adet 1 x 1 x 4 ebatlarda dizmek olanaksızdır. İkinci en ideal çözüme baktığımızda (ki bu da 5 x 10 x 20 ebatlarıdır) malzemelerimizi bu kutuya boşluk kalmayacak şekilde dizebileceğimizi görürüz.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Evlilik Teoremi

Teknoloji hayatımızı kolaylaştırıyor, insanoğlunun sınırlarını genişletiyor, yaşam kalitesini artırıyor, hepsine tamam ama teknoloji de bir yere kadar! Bu cümlenin Bilim ve Teknik dergisinde yer almasını belki yadırgayabilirsiniz, ancak eminim bir iki cümleyi daha okuyunca bana hak vereceksiniz. Teknoloji yüzünden, daha doğrusu teknolojinin kötü kullanımı nedeniyle, hayatta o kadar kolaya alıştık ki artık evleneceğimiz insanı bile İnternet'teki çöpçatan sitelerinden seçer olduk. Şimdi gelelim bu yazının asıl konusuna... İnanmayacaksınız belki ama çöpçatan sitelerinin çalışma ilkesinin temelinde ünlü bir matematik teoremi yer alıyor.



Evlilik Teoremi" olarak bilinen bu ünlü teorem, İngiliz matematikçi Philip Hall'ın 1935 yılındaki çalışmalarıyla ortaya çıktı. Teoremdeki soru şöyle: Evlenmek isteyen n tane bayan ve n tane erkek bulunuyor. Bu kişilerin birbirlerini görmeleri sağlanıyor ve bayanlardan evlenebilecekleri erkeklerin listesini, erkeklerden de evlenebilecekleri bayanların listesini yapmaları isteniyor. Ardından listeler n x n'lik bir matriste şu şekilde derleniyor: Yatay eksende her sıraya bayanların isimleri, düşey eksendeki her sıraya da erkeklerin isimleri yazılıyor. Eğer i. sıradaki erkek ve j. sıradaki bayan birbirlerini beğenmişlerse M matrisinin m_{ij} elemanı 1 olarak yazılıyor, aksi durumda 0 giriliyor. Bu şekilde doldurulmuş n x n matrisini kullanarak hiç biri açıkta kalmayacak şekilde n bayanı ve n erkeği evlilik için eşleştirip eşleştiremeyeceğinizi söyleyebilir misiniz?

Teorem, 3 kurala bakarak çözümün olup olmadığını anlayabileceğinizi söylüyor. 1) Grup içerisinden rastgele seçilen r tane bayan ($1 \leq r \leq n$) en az toplamda r farklı erkeği seçmiş olmalı. 2) Grup içerisinden rastgele seçilen r tane erkek ($1 \leq r \leq n$) en az toplamda r farklı bayanı seçmiş olmalı. 3) n x n'lik matrisin içinden seçilecek ve tüm elemanları sıfır olan a x b'lik sıfır matrisi hiçbir şekilde $(a + b) > n$ eşitsizliğini sağlamamalı. Üç kural da matriste sağlanıyorsa, ne mutlu size ki tüm bayanları ve erkekleri bir stadyum düğünüyle mutlu mesut evlendirebilirsiniz.

Sadi Turgut



Yağlı bir tencereye soğuk su dökmekle sıcak su dökmek arasında büyük bir fark vardır. Sıcak su döküldüğü zaman yağın bir kısmının tencereden söküldüğünü gözlemliyoruz, ancak soğuk su döküldüğünde etkisiz kalıyor. Bunun nedeni ne olabilir acaba? Soğuk su ve sıcak su aynı sudur; tek fark sıcaklık farkıdır. Bu sıcaklık suyun bağ yapısını değiştiriyor mu acaba?
Cihat Türkan

Bağ derken iki tür kuvveti ayırt etmemiz gerekiyor. Birincisi molekül içi bağlar; molekülü oluşturan atomların birbirlerine bağlanmasını sağlayan kuvvetler. Bunlar oldukça güçlü olduğundan, sıcaklıktan pek etkilenmezler. Bazı özel durumlarda, artan sıcaklık nedeniyle bu bağların zayıflaması, sonuçta molekülün şeklini değiştirmesi veya bağların kopması, kısaca molekülün kimyasal özelliklerinin değişmesi mümkün. Ama, bahsettiğimiz olayda bu söz konusu değil. “Soğuk su ve sıcak su aynı sudur” derken de bunu kastediyorsunuz: Moleküller hâlâ aynı kimyasal özelliklere sahip.

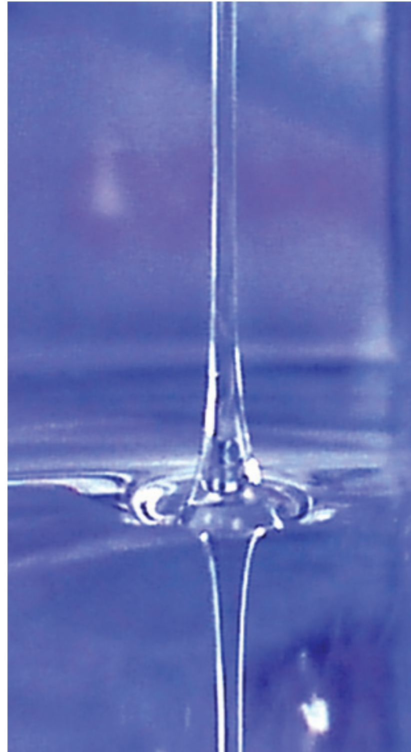
Düşünmemiz gereken ikinci tür kuvvetlerse, farklı moleküller arasında etkiyor. Bunlar, “hidrojen bağı” ifadesinde olduğu gibi, kimi zaman “bağ” olarak nitelendiriliyor. Ama bu kuvvetler molekül içi bağlara göre oldukça zayıf. Ayrıca kalıcı da değiller; iki molekül birbirlerine bu kuvvetlerle bağlanmış olsa bile, sıvı içindeki hareketlilik nedeniyle bu bağ kısa süre içinde kopar ve moleküller ayrılır. Bu kuvvetler görece zayıf olduğu için, sıcaklığın bu kuvvetler üzerindeki etkisi büyük. Genel kural olarak, sıcaklık arttığında bu kuvvetler zayıflar. Bunun temel nedeni de, sıcaklığın artması sonucu moleküllerin daha fazla enerjiye, yani daha yüksek hızlara sahip olması. Artan hareketlilik, söz konusu kuvvetlerin daha kısa süre etkimesine, sonuç olarak sıvının özellikleri üzerinde daha az belirleyici olmasına yol açıyor.

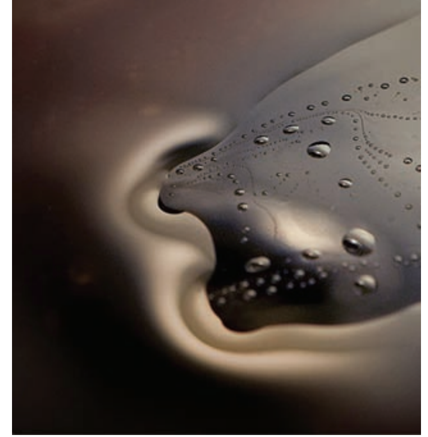
Bahsettiğiniz olay da, artan sıcaklık nedeniyle moleküller arasındaki kuvvetlerin zayıflamasından kaynaklanıyor. En önemli etken, ısınan sıvının akıcılığının artması, yani viskozite (ağdalılık) özelliğinin düşmesi. Bu etkiyi, en belirgin şekilde balı ısıttığımızda gözlüyoruz. Viskozite, akan bir sıvının farklı tabakaları arasında etkiyen sürtünme kuvvetini belirleyen bir nicelik. Bu sürtünme de moleküller arasındaki kuvvetlerden kaynaklanıyor. Moleküller ne kadar zayıf etkileşime girerse, söz konusu sürtünme kuvveti de o derece düşer ve sıvının akıcılığı artar.

Sıcak suyu tencereye döktüğümüzde, aslında yağı ısıtarak akıcılığını artırıyoruz. Su kullanmadan, yalnızca tencereyi ısıtarak da yağın büyük bir kısmını dökebilirdik. Tabii, bahsettiğimiz olayda akan suyun, yağın akmasını kolaylaştırdığını da göz önünde bulundurmalıyız. Bu mekanizmada suyun tek görevi yağı ısıtmak. Bazı petrol çıkarma yöntemlerinde de bu etkiden yararlanılıyor. Kuyuya büyük miktarlarda pompalanan sıcak su veya buhar, topraktaki petrolün akıcılık kazanmasını, böylece toplanarak büyük miktarda birikmesini, ayrıca yukarıya çıkarılmasının da kolaylaşmasını sağlıyor.

Moleküller arasındaki kuvvetlerden kaynaklanan bir başka fiziksel etken de sıcak suyun yağı sökmesinde etkili olabilir. Bazı istisnaların dışında, bu kuvvetler her zaman çekici niteliğe sahip; yani molekülleri birbirlerine yaklaştıran, dolayısıyla sıvıyı bir arada bir bütün olarak tutan kuvvetler bunlar. Ayrıca, farklı tür moleküller arasında da böyle bir çekici etkileşim var. Bir başka maddeyi suya karıştırdığımızda, benzer ve farklı türden bütün moleküller arasındaki kuvvetler, bu karışımın nasıl davrandığını belirliyor. Örneğin, şeker ve su molekülleri arasındaki çekme kuvveti, su-su ve şeker-şeker arasındaki kuvvetlerle karşılaştırıldığında daha güçlü. Bu nedenle, şeker-şeker ve su-su “bağlarının” koparak, su-şeker bağlarının oluşması eğilimi daha fazla. Sonuç olarak da şekerin su içinde çözündüğünü gözlemliyoruz.

Yağ ve su molekülleri arasındaki kuvvetlerse, su-su ve yağ-yağ etkileşmeleriyle karşılaştırıldığında zayıf kalıyor. Bu nedenle su ve yağın karışmadığını gözlemliyoruz. Başka bir bakış açısıyla baktığımızda şöyle de söyleyebiliriz: Yağ-su bağları daha zayıf; dolayısıyla diğer etkileşmeler bu tür bağların sayısını azaltma, hatta mümkün olan en alt düzeye indirme eğiliminde. Bu nedenle, su ve yağın ayrıştığını, hatta bu iki sıvıyı ayıran ara yüzeyin en düşük alana sahip olduğunu görüyoruz. Su içindeki yağ damlasının küre şeklinde olmasının da nedeni bu (çünkü küre, aynı hacme sahip şekiller içinde en düşük yüzey alanına sahip). Yüzey gerilimi olarak adlandırdığımız, ara yüzeyin alanını en aza indirme eğiliminde olan kuvvetin temel kaynağı bu etkileşme.





Artan sıcaklıkla, moleküller arasındaki kuvvetler genel olarak zayıflıyor. Fakat, su-yağ molekülleri arasındaki kuvvet diğerlerine oranla daha az zayıflıyor olabilir. Bu da yağın tencereden koparak, suyun içinde bir damlacık olarak yükselmesi eğilimini artırır. Tabii burada tencereyi, yani tencerenin atomlarıyla sıvılardaki moleküller arasındaki etkileşmeyi de hesaba katmak gerekiyor.

Ne yazık ki, ortada çok sayıda değişken var. Tencere, su ve yağ molekülleri arasındaki kuvvetler, bunların sıcaklığa bağımlılığı, bütün bunlara ek olarak yağın türü ve tencerenin kimyasal yapısı, sonucu etkileyen faktörler. Bu nedenle, buradan genel bir sonuç çıkarmak pek mümkün değil. Burada yalnızca, suya deterjan eklenmesi durumunda bu mekanizmanın yağın temizlenmesini sağlayan en önemli etken olduğunu belirtelim.

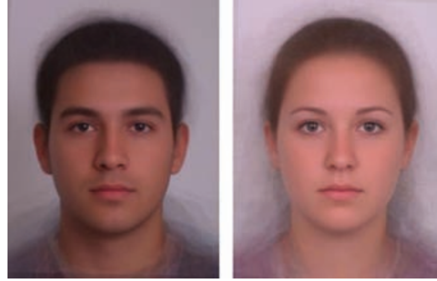
Deterjanlar, bir tarafı suyu “seven” (suyu daha güçlü çeken), diğer tarafı da “sevmeyen” (suyu daha zayıf çeken) moleküller içerir. Bu niteliklerinden dolayı, bu moleküller su ve yağ arasındaki ara yüzeye yerleşirler. Bu da, bu ara yüzeydeki moleküller arasındaki etkin kuvvetin daha da güçlenmesine yol açar. Sonuç olarak, yağlı tencereye deterjanlı su eklediğimizde, yağın tencereden ayrılarak tamamen su içine geçme eğilimi artar.

Büyük olasılıkla, deterjansız sıcak su da aynı mekanizmayla yağı tencereden söküyor. Ama en başta açıkladığımız, yağın akıcılığının artmasından kaynaklanan mekanizmaya oranla ne derece etkin, bunu söylemek zor.

İnci Ayhan
inciayhan@yahoo.fr

MATEMATİK VE PSİKOLOJİ ELELE

Gözün insan bedeninin en karmaşık organlarından biri olduğunu ve beynimizin de yaklaşık yarısının görme duyusuna ilişkin işlevlerde özelleştiğini biliyoruz. Dünyaya baktığımız her an gözümüzün ağtabakasına (retina) düşen ışık, cisimlerin hız, renk, şekil gibi özelliklerine ilişkin, tahmin sınırlarımızı zorlayacak ölçüde bilgi içerir. Beynimizse bütün bu bilgileri en etkili şekilde kullanabilmek için her saniye binlerce işlem yapıp dış dünyanın bir iç temsilini oluşturmaya çalışır. Bilim insanları görme duyusuyla ilgili araştırmalarda ilerledikçe beynin nasıl çalıştığını daha iyi kavrıyor. Bu organik çıkarımları da bilgisayar ve akıllı tasarımlara uyguluyorlar. Dolayısıyla biyoloji ve psikolojinin sunduğu beyin kuramları matematiğin ellerinde harmanlanarak yepyeni teknolojik ürünlerin geliştirilmesine olanak sağlanıyor. Bu beyin modellemeleri sırasında en sık başvurulan yol kalkülüs. Kalkülüs, değişimin matematiği olarak tanımlanıyor. Görsel bir sahnede beynimizin en çok ilgi duyduğu noktaların da dinamik ve devinimsel noktalar olduğunu göz önünde bulundurduğumuzda, kalkülüsün neden beyin modellemelerinde ön plana çıktığını daha iyi kavrayabiliyoruz. Beynin görme merkezi (görsel korteks) kalkülüs yardımıyla diferansiyel dizilerin hesaplanması sonucu modelleniyor. Daha açık bir deyişle, belli bir noktaya yansıyan ışık şiddetindeki değişimler, sırasıyla işlemden geçiyor. Tıpkı hareket eden bir cisme vuran ışığın an be an değişiminin beynimizce hesaplanması gibi. Beynimiz bu diferansiyellerle eriştiği bilgiyi, "jet" adı verilen matematiksel bir eleman oluşturmada kullanıyor. Jet, basitçe farklı diferansiyel işleticileri (beyin hücreleri) grubu olarak tanımlanıp beyne, görsel sahnenin öteki noktalarında hangi sinyallerin olabileceğini tahmin gücü veriyor. Teknik açıdan jet olarak bahsettiğimiz elemanların Taylor serileri olduğunu belirtmekte yarar var. Taylor serileri belli bir noktada türevlerini birleştirerek matematiksel bir fonksiyona yaklaşma olanağı sağlıyor. Görsel sistem, yakındaki bir noktadan çıkarsadığı tahminsel hesaplamalarını uzak bir noktada ölçülen sonuçlarla karşılaştırabiliyor. Bu temel matematiksel modelden hız (mekan ve zamandaki değişim oranı) algılayıcıları yapılıyor.



Bilim insanları, matematiksel model yardımıyla bilgisayar ortamında bir insanın konuşurkenki ağız hareketlerini bir başkasının yüzüne aktarıp, ona bu sözleri kukla gibi söyletmeyi başarıyor.

Bu yaklaşım gerçekten işe yarıyor mu? Görsel korteksteki yapıların işlevlerine açıklık getirebilme ve hız algısının önemli noktalarını keşfetmenin yanı sıra, bilgisayarlara uygulandığında insan yüzlerindeki ifadeleri tanıma görevini de başarıyla yerine getiriyor. Örneğin, karşınızda duran ekrana gülümseyip surat astığınızda ya da şaşkınlık tepkisi verdiğinizde sizin duygularınızı tanıyabiliyor. Ancak daha ilginç olanı şu, bilim insanları bu model yardımıyla bilgisayar ortamında bir insanın konuşurkenki ağız hareketlerini bir başkasının yüzüne aktarıp ona bu sözleri kukla gibi söyletiyor. Yani daha önce hiç söylememiş olduğunuz sözcükleri ekranda söylerken bulabiliyorsunuz kendinizi. Bilgisayar bunu gerçekleştirirken ilk kişinin yüzünde bir mimikten ötekine geçmek için gereken hareketi (optik akış) buluyor. Daha sonraysa bu yüzün yapabileceği mimik değişim biçimlerini tahmin edebilecek bir istatistiksel hareket serisi hesaplıyor. Bu istatiksel hareket serilerine yüzün temel bileşenleri deniyor. Bu temel bileşenleri temel renkler gibi düşünebiliriz. Temel renklerin birleşiminden nasıl farklı renkler elde edilebiliyorsa, bunlar yardımıyla da o yüzde farklı hareketler yaratılabiliyor. Bilim insanları tıpkı bir kukla oynatıcısının kuklasını oynattığı gibi videodaki yüzü farklı şekillerde hareket ettirebiliyorlar.

Peki, bu araştırmanın uygulama alanı ne olabilir? Her ne kadar araştırmaya imza atan bilim insanları eğlence ve film sektörüne vurgu yapsalar da ünlü simaların "bu sözcükler benim ağzımdan dökülmedi; bilgisayarda görüntülerimle oynamışlar" diye medyayı ikna etmeye çalıştığı günlerin yaklaştığını düşünmeden edemiyoruz.

Kaynak: Prof. Peter McOwan (Bilgisayar Teknolojileri, Queen Mary Üniversitesi) & Prof. Alan Johnston'ın (Psikoloji Bölümü, University College London) çalışmalarından derlenmiştir.

DİJİTAL OYUNCAK İŞ BAŞINDA!

Bundan yaklaşık 10-12 yıl önce piyasaya küçücük dijital oyuncaklar çıkmıştı. Cebe rahatlıkla sığan bu şeker renkli oyuncaklar birer evcil hayvan gibi, sahiplerince belli zamanlarda beslenmeyi, uyutulmayı, su verilmeyi vs. bekliyorlardı. Dijital oyuncak öyle programlanmıştı ki sözgelimi uyku ya da yemek zamanı aksatıldığında "ölüyordu". Üretici şirketin reklam kampanyalarında bu dijital hayvancık çocuklara sorumluluk duygusu aşılayan bir araç olarak sunuluyordu. Çocuk, bu hayvancıkla sevdiği bir "şey"e zamanında su vermeyi, yemek vermeyi, kısacası ona bakmayı, onu önemsemeyi öğreniyordu. Piyasalarda bir süre yüksek satış grafikleri çizen bu oyuncak, üretici şirketlere bir yenisinin de esinini vermiş sonunda. Küçük ve "akıllı" bir farkla! Yeni oyuncak büyüyüp gelişebilmek için sahibinin spor yapmasına gerek duyuyor. Çocukları daha sık fiziksel etkinlik yapmaya heveslendirmek için üretilen bu yeni nesil dijital hayvancık, bileğe takılabilir bir saat biçiminde. Üzerindeki monitörde onu taşıyanın kalp atış hızını gösteriyor. Spor yaparken kalp atış hızı artacağından değer yükseldiğinde hayvancık da büyümeye başlıyor. Tüm bu teknolojinin ardında yatan düşünce çok basit aslında: Çocuklara sorumluluk duygusu aşılayıp, onları spor içeren sağlıklı bir yaşama hazırlamak. Sorumluluk duygusunu geliştirebilmek adına bir bitkinin ya da evdeki fiziksel koşullar uygunsa, gerçek bir hayvanın çok işe yarayacağına inanılsa da üretici şirketin spora yönlendirmede teknolojiyi bu denli akıllıca kullanışı alkışı hak ediyor.

Kaynak: http://www.cs4fn.org/



"Einstein'ın beyni şu anda nerede?" ve daha çoğu... Her hafta güncellenen psikoloji köşemizle internette buluşuyoruz: http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/psikoloji/index.htm Psikolojiye ilişkin yazmış olduğunuz popüler bilim yazılarınızı inciayhan@yahoo.fr e-posta adresine gönderebilir, düşüncelerinizi ve ilgi çeken haberleri sitemizde bizlerle paylaşabilirsiniz.




Doç. Dr. M. Mahir Özmen
info@mahirozmen.com

NODÜLER GUATR

Nodül Nedir?

Tiroid bezinin içinde normal tiroid dokusundan farklı bir yapıdaki yumru şeklinde ve farklı boyutlardaki anormal doku büyümelerine nodül adı verilir. Nodüllerle birlikte çoğu zaman tiroid bezinin de büyümesi durumunda nodüler guatrdan söz edilir.

Bir nodül iki açıdan önemlidir: Nodülde kanser olasılığının saptanması ve nodülün aşırı hormon salgılama özelliği olup olmadığının ortaya konması.

Görülme Sıklığı Nedir?

Tiroid nodülleri toplumda çok sık görülür ve yaklaşık her iki kişiden birisinin tiroidinde nodül vardır. Nodüllerin bir bölümü elle fark edilir ve bunların görülme sıklığı % 7 kadardır. İyot yetmezliği olan bölgelerde elle fark edilebilen nodül sıklığı o toplumun % 25'ini bulur. Elle fark edilemeyen küçük nodül sıklığı daha fazladır ve ultrasonla tiroid bezleri incelendiğinde ya da tarama yapıldığında toplumun % 50-60'ında nodül saptanır. Bunun anlamı neredeyse her iki kişiden birinde nodül olmasıdır. Ancak kişilerin çoğu bundan habersizdir. İyot yetmezliği olan bölgelerde nodüler guatr 2-3 kat daha çok görülür.

Nodül sıklığı yaşla birlikte artar ve kadınlarda erkeklere göre dört kat daha çok görülür. Gebelikte tiroid nodülü çapında ve yeni nodül oluşumu sıklığında artış olur.

Sıcak, Soğuk Nodül Nedir?

Bir nodülün sıcak ya da soğuk olması sintigrafi tetkikiyle ortaya konan bir durumdur. Tiroid sintigrafisi özel bir radyoizotop maddeyle çekilir. Damardan verilen bu ilaç tiroid bezine gider. Eğer nodül bu maddeyi tutmazsa sintigrafi filminde nodül bir boşluk olarak görülür. İlacı içine almayan bu nodüllere 'soğuk nodül' adı verilir. Verilen ilacı tutan nodüllerse sintigrafide siyah bir şekilde ortaya çıkar. Bu nodüllere de 'sıcak nodül' denir. Eğer nodül öteki tiroid dokusuna benzer şekilde ilaç tutarsa bu nodüle 'ılık nodül' adı verilir.

Soğuk nodüllerde kanser oranı sıcak nodüllere göre daha çoktur. Buna rağmen sıcak nodüllerde de kanser olabilir. Bu nedenle bütün nodüllere sıcak ya da soğuk olsun mutlaka biyopsi yapılmalıdır. Biyopsi iki kez yapıldığı halde iyi huylu çıkanlarda anormal gelişim olmadıkça yeniden biyopsi yapmanın anlamı yoktur.

Kistik Nodül ya da Solit Nodül Ne Demektir?

Nodüllerin bir bölümünün içinde sıvı birikir ve bunlara kistik nodül adı verilir. İçinde sıvı olmayan sert nodüllere de solit ya da sert nodül adı verilir. Bir nodülün kistik ya da solit olup olmadığı tiroid ultrasonografisiyle anlaşılır.

Hangi Nodüllere Ameliyat Gerekir?

Nodüler guatrı olan her hastanın ameliyat edilmesi şart değildir. Ameliyat sonrası birkaç yıl içinde hastaların %20-30'unda yeniden nodül gelişir. Bu nedenle ameliyat edilmesi gereken nodüller kanser şüphesi olan nodüllerdir. Bir nodülde kanser olup olmadığı ancak nodüle iğne batırılarak yapılan biyopsiyle anlaşılır. Biyopside kanser yoksa, özellikle küçük nodüller için ameliyat gereksizdir. Ameliyat, ancak biyopside kanser çıkarsa ya da kanser yönünden kuşku varsa veya nodül çok büyükse, o zaman düşünülür.

Nodül iyi huylu çıktığı halde gittikçe büyüyorsa ya da çevresindeki dokulara baskı belirtileri varsa bunlarda da ameliyat gerekebilir.

Nodüllerde Kanser Sıklığı Ne Kadardır?

Nodüllerin yaklaşık yarısı tiroid bezinde tek nodül olarak bulunurken geri kalan yarısı da birden çok nodül halinde vardır. Yani bazı hastaların bezinde tek nodül varken bazen birden çok nodül bulunur. Elle yapılan muayenede tek nodül olan hastalarda tiroid ultrasonu yapıldığında daha küçük ek nodüller de saptanabilir. Tiroid bezinde tek nodül de olsa çok nodül de olsa tüm nodüllerde % 5 oranında kanser olma riski vardır. Sıcak nodüller de kanser sıklığı az (% 0,23) olmasına rağmen yine de kanser riski vardır. Soğuk nodüllerde kanser riski daha büyüktür (% 5 kadar).

Hangi Tiroid Nodüllerinde Kanser Olasılığı Yüksektir?

Nodülü olan bir hastada gittikçe ilerleyen yemek yeme zorluğu, ses kalınlaşması ya da soluk almada zorluk kanser olasılığını akla getirmelidir. Ancak kanser olmayan nodüller sinire baskı yaparak ses kalınlaşması yapabilir. Önceki yıllarda baş ya da boyuna yönelik ışın tedavisi (radyoterapi) alan nodüler guatrlı hastalarda ve ailelerinde tiroid kanseri hikayesi olanlarda kansere eğilim artar.



Nodüler guatr kadınlarda erkeklere göre dört kat daha çok görülür. Ancak tiroid kanseri erkeklerde daha yaygındır.

Erkek olmak, 20 yaşından önce ve 60 yaşından sonra birden nodül gelişmesi ve kanser için risk oluşturur. Erkeklerdeki nodüllerin % 8'inde kanser saptanırken kadınlarda bu oran %4-5'tir.

Yavaş ya da ani başlayan ağrı veya hassasiyet nodül ya da kist içine doğru kanama nedeniyle olabilir. Bunun yanında ağrı tiroid bezi iltihabı nedeniyle de gelişebilir. Bu durum habis olmayan bir olaya işaret eder. Ancak bazen yayılmış kanserde de ağrı olabilir.

Nodüler guatrlı bir hastada boyundaki lenf bezlerinin şişmesi, nodülün sert olması, hareket etmemesi ve hızlı bir şekilde büyümesi kanser kuşkusunu artırır. Nodüllü hastalar levotiroksin adlı ilacı kullanırken nodül gittikçe büyüyorsa, kanser kuşkusu artar. Bu nodüllerde yeniden biyopsi yapmak gerekir. Çocuklarda nodül saptanması kanser riskini artırır. Bu nedenle mutlaka biyopsi yapılmalıdır.

Bu bulgular mutlaka kanser olduğunu ya da olmadığını göstermez. Örneğin, tiroid kanseri olan tiroid nodülü de tiroid hormon ilacı (levotiroksin) tedavisiyle küçülebilir. Sıcak nodüllerde de soğuk nodüller kadar olmasa da kanser olabilir. Kanser ayrımı için en iyi test, ince iğne biyopsisidir. Biyopsi alarak bir nodül için kanser var/yok denemez.

Kanser Kuşkusu Olan Nodüllerin Özellikleri

- Tek, sert ve yumuşak dokulara yapışmış (hareket etmeyen) nodül
- Nodülün hızlı büyümesi (özellikle ilaç tedavisi sırasında)

- Nefes darlığı ve ses kalınlaşması olması
- Ses telleri felci ve ses kısıklığı
- Çocukta nodül olması, erkekte nodül olması
- 20 yaşından önce ya da 60 yaşından sonra nodül ortaya çıkması
- Biyopsinin patolojik incelemesinde kanser kuşkusu olması
- Çapı 2 cm'den büyük sert nodül
- Çapı 4 cm olan kist
- Sintigrafide soğuk nodül olması
- Önceden baş ve boyuna radyoterapi yapılması
- Boyunda lenf bezi şişliğinin olması
- Levotiroksin ilacı kullanılırken nodülün büyümesi
- Ailede tiroid kanseri olması

Tiroid Nodülü Hangi Yakınmalara Yol Açar?

Nodüllerin çoğu hiçbir belirti vermez ve şikayet yapmaz. Nodüller sıklıkla hasta ya da doktor tarafından rasgele fark edilir. Ender olarak yemede zorluk, nefes darlığı, ses kalınlaşması veya çatallaşma ya da boyunda ağrı yapar. Ancak çoğunun hiçbir belirtisi yoktur. Nadiren nodül içine kanama olursa, bu ağrı ve duyarlılığa neden olur. Bu tür kanamalar nodülün kendiliğinden yok olmasına neden olabildiği gibi sıklıkla kist oluşumuna da yol açar. Bazen akciğer ve beyin tomografileri sırasında ya da boyundaki damarların ultrasonla incelemesi sırasında da rastlantı eseri nodül olduğu fark edilir.

Nodül çapı 4-5cm ulaştığı halde hiçbir şikayeti olmayan çok hasta vardır.

Kistik Nodül Ne Demektir?

Soğuk nodüllerin % 10-20'si kistik nodüllerdir. Kistik nodül, içinde sıvı bulunan nodül demektir. Bu sıvı çikolata, saman sarısı ya da kanlı renkte olabilir. Bu rengin kistte kanser olması açısından bir önemi yoktur. Kistik nodüllerin içindeki sıvı iğneyle boşaltılabilir. İğneyle boşaltma sonrasında hastaların % 50'ye yakın bölümünde kistik nodülün çapında azalma olur ve yeniden sıvı birikmez. Ancak hastaların % 20-30'unda yeniden sıvı birikir. Tiroid hormonu ilaçları tedavisi kistlerin tedavisinde pek başarılı olmaz. Yalnızca içi sıvı dolu kistlerde pek kanser görülmez. Yarısı kistik yarısı sert nodüllerdeyse kanser riski artar. Yeniden oluşan kistik nodüller genellikle çapı 4 cm'den büyük nodüllerdir ve bunların ameliyatla alınması gerekir.

İyi Huylu, Soğuk ve Tek Nodüllerde Levotiroksin İlacıyla Tedavi

Tiroid nodülünün iyi huylu olduğu biyopsiyle anlaşıldıktan sonra, eğer sıcak nodül değil, TSH hormonu da çok düşük değilse ve tek nodülse sentetik T4 ilacıyla (levotiroksin) tedavi edilir. İlaç mutlaka aç karna alınmalıdır. Bu ilaç tedavisiyle çapı küçük olan nodüllerde, Hashimoto hastalığıyla birlikte bulunan nodüllerde ve yeni oluşmuş nodüllerde iyi yanıt alınır. Bu ilaç TSH hormonunun salgılanmasını azaltarak nodülün büyümesini önler ve küçülmesini sağlar. Ancak sertleşmiş, çapı 2,5 cm'den büyük ve kistik nodüllerde bu ilaçlarla yapılan tedavi başarısızdır. Bu tür nodüller için en iyisi ameliyattır.

İlaç Tedavisi Ne Kadar Sürer?

Nodül tedavisinde kullanılan ilaç bir yıl süreyle ya da daha uzun süre verilebilir. Buna duruma göre doktor karar verir. Eğer nodülün çapında bu süre sonunda küçülme olmazsa, ilaç tedavisi kesilerek ilaçsız olarak izlenir. Eğer nodül çapı bu tedaviyle küçülmüşse ve bu küçülme elle yapılan muayenede ya da ultrasonla da ortaya konmuşsa ilaç dozu azaltılarak TSH'yi 0,3-1,0 U/L arasında tutacak şekilde ilaç kullanımı sürdürülür.

Eğer ilaç tedavisi sırasında nodül büyürse, yeniden biyopsi yapılır ve hasta ameliyat edilir.

İlaç Kullanan Hastalar Nasıl İzlenir?

İlaç kullanan hastaların doktorun önerdiği tarihlerde kontrollere giderek nodülün küçülüp küçülmediği, baskı belirtileri ortaya çıkıp çıkmadığı ve hormonlarda değişiklik olup olmadığının araştırılırması gerekir. Bu takip ya da kontrollerde eğer nodülün büyüdüğü saptanırsa, yeniden biyopsi yapılır. TSH hormonunda çok düşme varsa, ilaç dozu azaltılır. Kontroller sırasında kan verilecekse, ilaç kan verdikten sonra alınmalıdır.

Kontroller sırasında tiroid hormon tetkikleri ve tiroid ultrasonu yapılarak nodülün büyüklüğündeki değişiklik daha iyi anlaşılır.

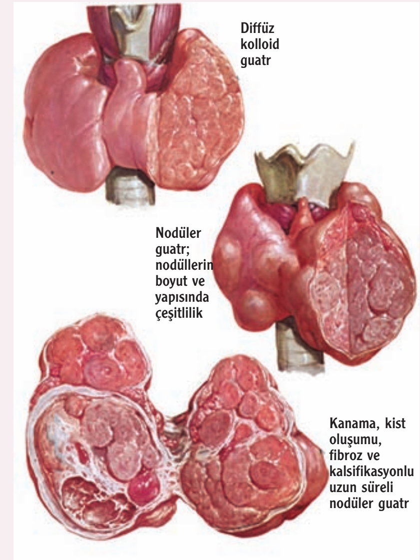
Hangi Nodüller Ameliyat Edilmeli?

1. Biyopsi sonucunda kanser çıkan ya da kanser yönünden kuşkulu nodüller.
2. Biyopside folliküler tümör olduğu saptanan nodüller.
3. Biyopside Hurthle hücreli tümör olduğu saptanan nodüller
4. Levotiroksin ilacı kullandığı halde büyümesi süren nodüllerle bu ilacı kullanırken yeniden ortaya çıkan nodüller.
5. 4 cm'den büyük kistik nodüller.
6. İğneyle içindeki sıvı boşaltılmasına rağmen yeniden içine sıvı biriken kistik nodüller.
7. Yemek borusu ya da soluk borusuna baskı yapan büyük nodüler guatrlar
8. Graves hastalığıyla birlikte nodül varsa
9. Sıcak nodüllerden çapı 2,5 cm'den büyük olanlar
10. Çapı 3 cm'den büyük olan iyi huylu sert nodüller
11. Nodülün göğüs kafesi içine girmesi (retrosternal) durumunda (dalan guatr)

Tiroid Bezinde Birden Çok Nodül Olması (Multinodüler Guatr)

Tiroid bezinde birden çok nodül olmasına tıp dilinde multinodüler guatr denir. 'Multi' sözcüğü çok anlamına gelir. Tiroid bezinde birden çok nodülün olduğu multinodüler guatr özellikle iyot yetmezliği olan bölgelerde ve genellikle ileri yaştaki kişilerde saptanır. Bu hastalarda da nodüllerin sıcak mı soğuk mu olduğunu anlamak için tiroid sintigrafisi yapılabilir. Bazen nodüllerin hepsi soğuk nodül olabildiği gibi biri sıcak ötekiler soğuk olabilir. T3, T4 ve TSH hormonları yapılarak hormonlar kontrol edilir.

Tiroid bezinde birden çok nodülü olan kişilerde tiroid hormonları normal ve nodüllerin çapı küçükse bu hastaların çoğunda herhangi bir şikayet olmaz. Eskiden içinde nodül olmayan bir guatrda yıllar geçtikçe yeni nodüller ortaya çıkar ve multinodüler guatr gelişebilir.



Bezinde birden çok nodülü olan kişilerin çoğunda levotiroksinle yapılan tedavi kanda tiroid hormonlarının artmasına yol açabildiği için pek yeğlenmese de genç, küçük guatrı olan ve TSH hormonu normal düzeyde olan hastalarda bir süre levotiroksinle tedavi yapılabilir. Nodüllerin çapı 2,5 cm'den küçükse genellikle ilaç vermeden 4-6 ay aralarla izlenir. Bu izlemelerde nodüller büyürse, ameliyat edilir. Eğer hastanın TSH hormonu düşükse (0,1'den küçük) levotiroksin verilmez, çünkü zararlı olur. Bu nedenle ameliyat tercih edilen tedavi şeklidir.

Kaynaklar
www.endokrinoloji.org , Erişim Tarihi: 20.4.2008
Prof Dr Metin Özata, Tiroid Hastasının El kitabı, 2007
Troid Hastalıklarına Güncel Yaklaşım, Metin Özata, Epsilon Yayınları, Istanbul-2005
Netter HF. Netter Collection of Medical Illustrations. Volume 4- Endokrin Sistem ve Metabolik Hastalıklar, Çeviri Editörü: Sözen T, Güneş Kitapevi, Ankara, 2008; s: 62-63



Canan Öktemgil Turgut
oktemgil@hacettepe.edu.tr

Tütünün Bitkilere Tesiri-Kibrit Karbonun Yeni Bir Bileşiği

[....]

[H]aşerelerden birtakımına tütün tozunun iyi geldiğini -bizim ve bitki için iyi, haşereler için zararlı ve öldürücü demek istiyoruz- bahçe meraklıları arasında bilenler vardır. Tütünle, kurt düşen bir ağaca tütsü verilirse kurtlar kırılır. Fakat tütün dumanı pek o kadar tesirli olmadığından, tütünden bazı tesirli maddeler elde ederek bundan kurt düşen ağaçlara serpmek fen erbabı tarafından düşünülmüştür. Fakat, şimdiye kadar elde edilen maddelerde tütünün asıl maddesi olan nikotin ile bir teşebbüste bulunulamıyor ve bundan dolayı, elde edilen bu maddelerin tesiri de muhtelif oluyordu. Şimdiye kadar kullanılan maddelerin böyle kusurlu olduğunu ilk inceleyen kimyagerlerden Mösyö Şelezing, tütünden yeni bir madde elde etmeye muvaffak olmuştur. Bu madde de esasen nikotinli olup hacminin 80 misli suyla karıştırılsa bazı kurtları ve 50 misli suyla karıştırılsa haşerelerin yumurtalarını yok etmek özelliğine sahipmiş. Binde bir oranında bir çözelti de bitkileri kurtlardan korumaya yetiyormuş.

Bitkilerin büyüyüp gelişmesine ve bereketine hizmet eden daha birçok madde var. Yakınlarda, bitkilerin bünyesine dahil olan asıl maddelerin nelerden ibaret olduğunu ve buğday, arpa vesaire gibi hububatı yahut meyveli ağaçları tamamen büyütüp geliştiren asıl maddelerin hangileri olduğunu inceleyen bir marifet sahibi, adi gübre yerine kimyevi gübre kullanılmasını tavsiye etmiş ve toprağa potasyum, fosfor vesaire gibi asıl maddelerin karıştırılması yolunu meydana koymuş idi.

Mösyö Girar adlı biri, birkaç sene önce pancarlara musallat olan ve köklerinden pancarları harap eden haşereleri yok etmek için zemine sıvı kibrit karbon şırınga etmeyi düşünmüş idi.

Kibrit karbon sıvısı birçok maddeyi, özellikle de kauçuk dediğimiz lastikleri çözüp renkli taraklar, kutular gibi lastikten birçok eşya üretmeye yaradığı için, sanayide önemli bir yeri olan bir madde olup, bazı haşereleri yok etme özelliğine de sahiptir. Mösyö Girar 1 metreküp yerde 33 gram kibrit karbon sıvısı üretmiş. Ertesi sene bu sıvı ile işlem gören tarlaya buğday dikilmiş ve buğdayın o civarda üretilen buğdaya nispetle %47 fazla tane ve %22 fazla saman verildiği görülmüştür.

Bir sene sonra tecrübe yalnız buğdayla kalmayıp diğer hububatlara da tatbik edilmiş...



1891'de buğday ve yulaftan %3, pancardan %18, patatesten %19, yoncadan 100'den 60 fazla mahsul alınmıştır.

1892'de ise mevsim kurak gitmekle beraber pancarda %3 nispetinde bir mahsul fazlalığı görülmüştür. Hububat ise %100 fazla mahsul vermiştir. Hububatın samanı da %80 nispetinde artmıştır. Acaba bu mahsul fazlalığına sebep nedir? Kibrit karbon, bir bitkinin asıl maddelerinden olmadığından, bunun bitkinin bünyesine tesirinin olmaması gerekir. Fransa fen encümenine sunulan bir yazıya göre, adı geçen sıvının bitkilerin yetişip büyümesine tesiri, bitkileri geliştirme kabiliyetinden değildir. Gösterilen nazariyeye göre, kibrit karbon bitkilere tesir etmeyip belki zeminde bulunan ve hayvan zincirinin son halkasına mensup olan haşereler ile canlı parazitleri yok etmesiyle bitkilerin bollaşmasına sebep olmaktadır.

Kibrit karbon ile işlem gören toprakta gerçekten de birtakım haşere leşleri bulunmuştur. Bu da ispat ediyor ki, bu sıvının tesiriyle haşereler yok olmaktadır. Bu haşereler ise bitkilerin topraktan alarak beslendiği maddeler ile besleneceğinden bunların varlığı ortadan kalkınca besleyici maddeler tamamen bitkiye kalacak ve bitki de bu sayede tam olarak gelişip büyüyecek ve kuvvetlenip gürbüzleşecektir. Kibrit karbon biraz pahalıdır ve bunun bir hektar arazide kullanılacak miktarı bin Frank'a mal olacağından bu usulün her yerde kullanılması mümkün olamaz. Mösyö Girar, masrafı azaltmak için daha az miktarda kibrit karbon kullanıldığında yine aynı neticeye varılıp varılmayacağını tecrübe ile meşguldür. Bakalım ziraat erbabı bundan bir istifade çıkarabilecek mi?

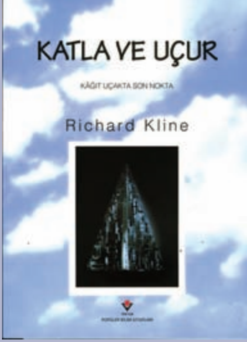
Kibrit karbon dediğimiz şey kükürt ile kömürün birleşmesinden ortaya çıkmış bir cisimdir. Fakat bu birleşmeyi özel bir yolla yapmanın, muhtelif vasıflarda türlü türlü kibrit karbon sıvısı elde etmek demek olduğunu yakınlarda Budapeşte Darülfünunu kimyahanesi müdürünün hazırladığı yeni bir kibrit karbon ispat ediyor. Bunun da evvelce elde edilenler gibi kötü bir kokusu var [...] Brom denilen diğer bir cisim var ki bunun da kokusu fenadır; tiksindirici bir kokusu vardır. Fakat bu yeni kibrit karbonla -bu da yine sıvı haldedir- brom karıştırılırsa gayet latif ve hoş bir koku ortaya çıkmakta imiş. Tabiatın gariplikleri pek çoktur. Kükürt ile kömür gibi mahiyetleri pek eski bir zamandan beri malum olan iki cismin bileşiği hususunda bile henüz keşfedilecek ve incelenecek pek çok yönler var.

Kaynak:Mahmud Sadık. "Sun'i Yağmurun Husulü Nazariyesi ve Laoların İtikadı-Tütünün Nebatata Tesiri-Kibrit Karbonun Yeni Bir Terkibi". *Servet-i Fünûn* 168 (19 Mayıs 1310) [31 Mayıs 1894]: 179-81.

B ü l e n t G ö z c e l i o ğ l u

Katla ve Uçur

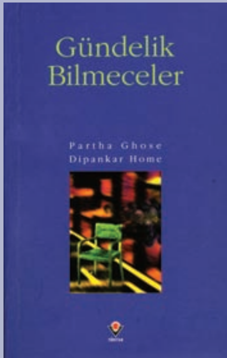
Kâğıt Uçakta Son Nokta
Richard Kline
Çeviri: H. Murat Tüzel



Eğer kâğıt uçaklara meraklıysanız veya sporun bilimiyle ilgileniyorsanız Katla ve Uçur sizin için vazgeçilmez bir kitap. Öğrenmek, eğlenmek ve yüksekleri fethetmek için Katla ve Uçur. Uçuşlarıyla herkesi büyüleyecek, farklı özelliklere sahip yedi kâğıt uçak modeli, katlama kılavuzları ve özel kâğıtlarıyla birlikte yeni baskısıyla TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasında.

Gündelik Bilmeceler

New Guide to the Planets - 1993
Patrick Moore
Çeviri: Özlem Özbal



Bugün dünyanın çeşitli yerlerinde pek çok kişi bir uğraş olarak yıldızları izlemekte, gecelerini yıldızlarla geçirmektedir. Astronomiyi diğer bilim dallarından ayıran en büyük özellik herkesin bu bilim dalıyla uğraşabilmesidir. Dürbün ve yıldız haritasına sahip herkes gökyüzünü gözleyebilir, hatta bilimsel değeri olan çalışmalar yapabilir. Gezegenler Kılavuzu, gezegenler hakkında bilinmesi gereken temel bilgileri içermesinin yanı sıra, amatör astronomlar için de bir başvuru kitabı niteliğinde.

Parçacıkların Dünyası

The World of Particles
Brian Southworth – Georges Boixader
Çeviri: Hülya Arık



Evrenimiz nelerden oluşmuştur? Nereden gelmiştir? Neden böyle davranır?

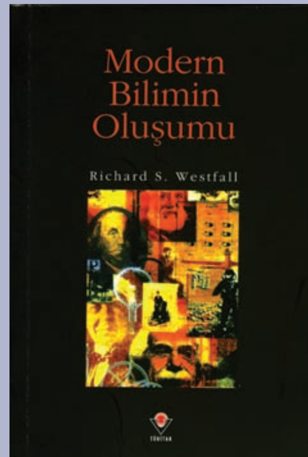
Bu soruların yanıtlarını tam olarak bilemiyoruz, fakat son yıllarda çevremizdeki evren hakkında pek çok bilgi edindik. Bu araştırmalar gözlerimizle görebildiğimizin ötesinde, minik parçacıklardan ve bunların arasında gidip gelen habercilerden oluşan bir dünya olduğunu gösterdi bize. Bu resimli kitap, sizi parçacıkların büyüleyici dünyasıyla ve onların şaşırtıcı davranışlarıyla tanıştıracak.

Parçacıklarla ilgili araştırmaların yapıldığı laboratuvarlardan biri Avrupa Nükleer Araştırma Konseyi CERN'in laboratuvarıdır. Burada CERN'in parçacıkların yaratıldığı ve incelendiği güçlü makinelerini, yani hızlandırıcıları ve dedektörleri tanıtacağız.

Öyleyse sözü daha fazla uzatmadan parçacıklara geçelim...

Modern Bilimin Oluşumu

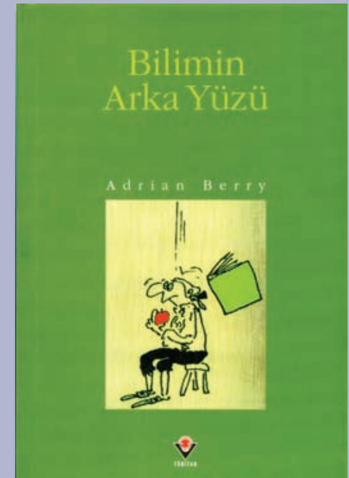
The Construction of
Modern Science - 1977
Richard S. Westfall
Çeviri: İsmail Hakkı Duru



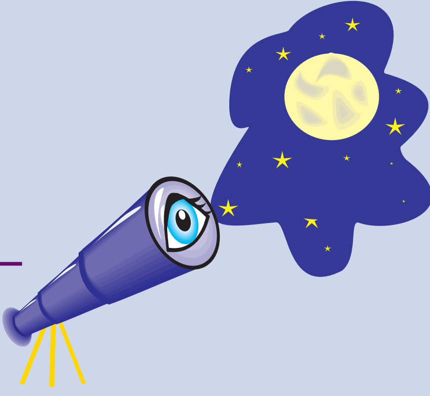
"Bilimsel devrim, doğa konusundaki düşünce kategorilerinin yeniden yapılanmasından öte bir şeydi. Bilimsel araştırma etkinliklerinde gittikçe artan sayıda kişinin yer almasını ve modern yaşamda gittikçe daha etkin rol oynayan yeni bir kuramlar kümesinin yayılmasını da ifade eden toplumsal bir olguydu." Richard S. Westfall, modern bilimin oluşmasındaki esas öğenin, düşüncelerin kendi iç mantıkları uyarınca gelişmeleri olduğu kanısındadır. Onun deyimiyle bu kitap, bilimsel devrim tarihinde ağırlık merkezinin, düşünce tarihi olduğuna dair inancın bir ifadesidir.

Bilimin Arka Yüzü

Scientific Anecdotes - 1989
Adrian Berry
Çeviri: R. Levent Aysever



"Bu kitap, dünyayı değiştiren buluş ve keşiflerle onları yapan insanların kimilerine ışık tutmaya çalışıyor. Bu, oldukça kişisel bir derleme; bilim tarihindeki önemli olayların 'eksiksiz' bir dökümü olması hiç düşünülmedi. Öyle olsaydı, o kadar oylumlu olurdu ki onu yerinden kaldırmak için Arkhimedes'in makaralarından birine gereksinim duyulurdu. Niçin şunu değil de bunu seçtim? Çoğu durumda bunun yanıtı, hiçbir ilginç görgü tanığı ya da daha sonraki bir tarihsel anlatı bulamamış olmam. Örneğin kitapta, 1903'te ilk insanlı uçuşu yapan Wright kardeşler hakkında hiçbir şey yok. Neden? Çünkü yerel gazetenin - bilimi akıl almaz bulan kişilerden biri olan-editörü, bu 'gülünç hikâye'yi haber yapması için bir muhabir göndermeyecekti."



Gökyüzü

Alp Akoğlu

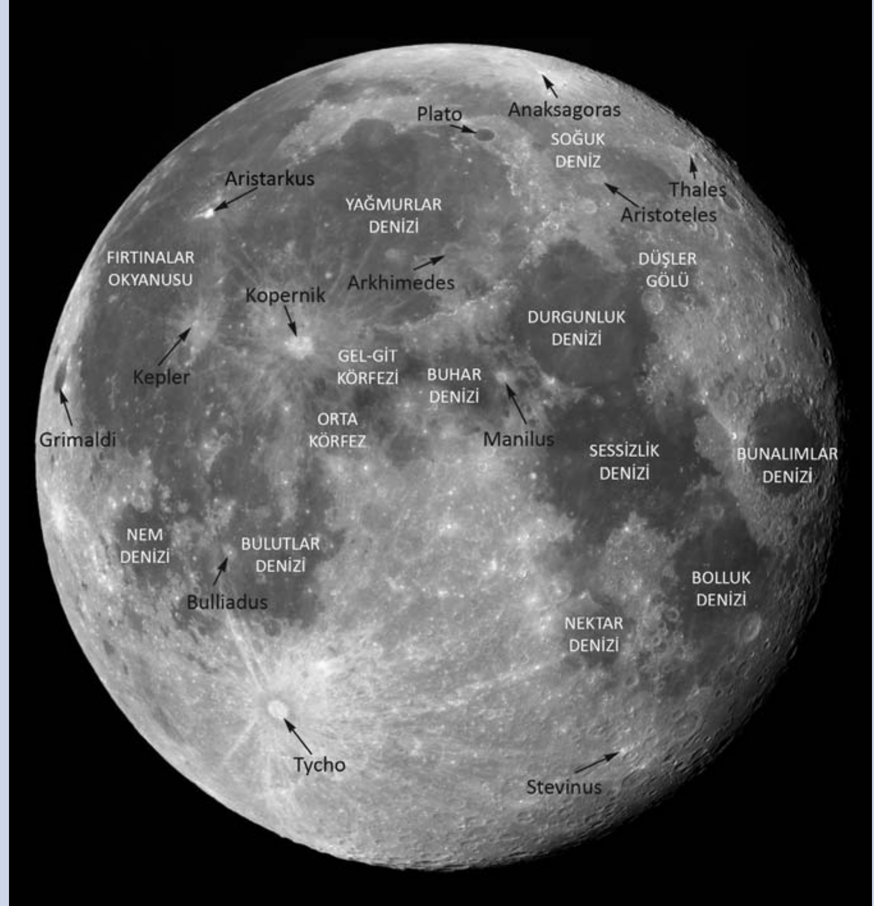
Ay'lı Geceler

Ay, her ne kadar romantizmin simgesi olsa da, gökbilimciler onu pek sevmezler. Biz amatörler de genellikle gözleme çıkarken Ay'ın gökyüzünde olmasını istemeyiz. Pek de haksız sayılmayız aslında; çünkü Ay'ın gökyüzünde bulunduğu geceler, özellikle derin gökyüzü cisimleri gözlemleri için hiç de elverişli değildir. Ay, parlaklığıyla gökyüzünü aydınlatır ve böylece görülebilecek gökcismi sayısı önemli ölçüde az olur.

Peki, tüm gecelerin yaklaşık yarısında bir şekilde gökyüzünde bulunan Ay'la iyi geçinmenin bir yolu yok mu? Elbette var. Onu daha iyi tanıdığınızda, aslında başlı başına bir gözlem konusu olabileceğini göreceksiniz.

Ay, Dünyamız'ın tek doğal uydusu olmasının yanı sıra, bize en yakın gökcismi. Öyle ki, bize en yakın gezegen olan Venüs'ten bile yaklaşık 100 kez daha yakın. Hatta Ay'ın yaklaşık 400 bin kilometrelik uzaklığı, "astronomik" kabul edilmeyebilir bile. Çok sık seyahat ediyorsanız, belki de bu güne kadar bu mesafeyi çoktan kat etmişsinizdir.

Ay, yüzey şekillerini çıplak gözle seçebildiğimiz tek gökcismi. Oysa en güçlü teleskoplarla bile, Ay dışındaki gökcisimlerinin yüzey şekillerini ayrıntılı bir biçimde göremeyiz. Çıplak gözle, "deniz" olarak adlandırılan düzlükleri, bazı kraterleri ve dağları rahatlıkla seçebiliriz.



Kraterler, Ay yüzeyinde önemli bir alan kaplar. En azından 300 bin kraterin çapı bir kilometreden büyüktür. Göktaşlarının çarpması sonucu oluşmuş kraterlerin birçoğunun merkezinde, çarpışmanın etkisiyle meydana gelmiş tepeler bulunur. Çok şiddetli çarpılmaların sonucu oluşan bazı kraterlerin çevresinde, fışkıran toprak ve taş parçaları, ışınlar oluşturacak biçimde yüzeye düşmüştür. Bir dürbünle ya da küçük bir teleskopla bile, yüzlerce krateri inceleyebiliriz. Denizlerse, çıplak gözle baktığımızda koyu renkli olarak gördüğümüz, bölgelerdir; diğerlerine oranla daha az engebeli yüzeylerdir.

Çevresinde ışınlar bulunan kraterlerin en genç kraterler olduklarını söyleyebiliriz. Çünkü eski kraterlerin çevresindeki ışınlar günümüze kadar gelen süreçte çarpan göktaşlarının etkisiyle silinmiştir. Kraterleri, birbirine oranla yaş sırasına dizmek, kısmen de olsa olanaklıdır. Eğer bir krater öteki bir kraterin duvarını bölüyorsa, bu kraterin daha genç olduğu söylenebilir. Bu, küçük bir teleskopla yapılabilecek eğlenceli bir gözlemdir.

Ay, Güneş ışığının ortalama yüzde yedisini yansıtır. Bu, yeni dökülmüş bir asfaltın Güneş altındaki parlaklığından daha fazla değildir. Yine de gökyüzünü böylesine aydınlatabilir.

Ay, her evresinde farklı bir manzara sunar. Güneş ışınlarının Ay'ın değişik bölgeleri üzerinde yarattığı etkiyi izlemek son derece ilginç olabilir. Kraterler, en iyi, gece ile gündüzü ayıran sınıra geldiklerinde gözlenirler. Güneş ışınları, bu sırada kratere eğik olarak gelir ve kraterin bir kısmı gölgelenerek hoş bir görüntü oluşturur. Geceyle gündüzü ayıran bu sınır her gün farklı yerde olur. Bu sayede Ay her gece farklı bir manzara sunar bize. Dolunaydaysa, ışınlar yüzeye dik gelir ve gölgeler yok olur. Bu da çoğu yüzey şeklini seçmemizi güçleştirir. Ayrıca, Dolunay o kadar parlaktır ki teleskopla, hatta bir dürbünle bakıldığında gözü rahatsız eder.

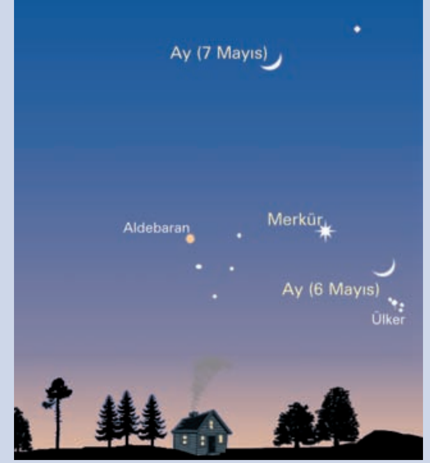
Ay gözlemlerine, onun evrelerini inceleyerek başlayabilirsiniz. Ay, her gün biraz daha geç doğar. Bu 50 dakikalık gecikme, onun bize bakan yüzünün farklı miktarlarda ışık almasını sağlar. Eğer dikkat ettiyseniz, Ay'ın belli dönemlerde gündüzleri de gökyüzünde olduğunu görmüşsünüzdür. Yani Ay'ı gündüzleri de gözlemek olanaklıdır. Denizleri ve kraterleri ayırt etmekle gözlemlerinizi sürdürebilirsiniz. Koyu görünen bölgeler denizler, daha parlak olan bölgelerse kraterler ve diğer yeni oluşumlardır.

Ay yüzeyindeki belli başlı yüzey şekilleri, yukarıdaki fotoğrafta işaretlenmiş durumda. Bunların tamamını bir dürbünle, hatta çıplak gözle kolayca gözleyebilirsiniz.

100 kilometre çapındaki Kopernik krateri, yaklaşık 900 milyon yıl önce bir göktaşı çarpması oluşmuş. Bu krater yüzeydeki yeni


Düz Duvar


Apennin Dağları



7-8 Mayıs sabahları batı-kuzeybatı ufku

oluşumlara güzel bir örnek oluşturuyor. Daha yaşlı pek çok büyük kraterin aksine, Kopernik'in çevresindeki fışkırma sonucu oluşmuş ışınlar çok belirgin. Bu ışınların parlak olanları çıplak gözle bile seçilebilir.

Nem Denizi, gerçekte çok büyük bir çarpışma bölgesi. Çarpışmadan sonra kabuğun altından yüzeye sızan lavlarla dolan krater, düz bir biçim almış. Yüzeyde, yüksekliği fazla olmayan sırtların tam olarak nasıl oluştuğu bilinmese de, lavların daha yumuşakken sıkışarak buruşması sonucunda oluştuğu düşünülüyor.

Ay'ın Güney bölgesi, kraterlerin en yoğun bulunduğu bölge. Bu kraterlerden eski olanları, yeni çarpışmalarla neredeyse tümüyle bozulmuş durumda. Tycho, bu bölgedeki en belirgin ve çevresindeki ışınları en iyi korunmuş kraterlerden biri.

Yağmurlar Denizi'nin güneydoğu sınırında yer alan Apenin Dağları bölgedeki en belirgin yüzey şekillerinden birisidir.

"Düz Duvar" olarak adlandırılan 110 km uzunluktaki duvar, kabuğun kırılarak, bir tarafın yaklaşık 250 metre çökmesiyle oluşmuş. Duvar, Güneş doğarken çok belirgin bir gölge oluşturur. Öteki zamanlarda görmek zor olabilir. Düz Duvar'ı görmek için küçük bir teleskop gerekiyor.

Ay yüzeyinde gözleyebileceğimiz o kadar çok yüzey şekli var ki onları incelemek belki de yaşamınız boyunca sürebilecek bir uğraş olabilir. Çıplak gözle, sadece denizleri ve birkaç belirgin krateri, dağlık bölgeleri görebilirken, küçük ve çok pahalı olmayan bir teleskopla, ayrıntılı gözlemler yapabilirsiniz.

Mayıs'ta Gezegenler ve Ay

Merkür, Mayıs ayında yılın en iyi konumuna gelecek ve ayın büyük bölümünde rahatça görülebileceği kadar yüksekte bulunacak. Merkür, 14 Mayıs'ta en büyük uzanıma geldiğinde, Güneş'ten neredeyse 2 saat sonra batacak. Bu da, ufkun açık ve temiz olduğu bir yerden gezegenin en azından 1 saat boyunda rahatça gözlenebileceği anlamına geliyor. En büyük uzanıma ulaştıktan sonra ufkun üzerinde her geçen gün alçalan gezegen, ayın son günleri alacakaranlıkta kaybolacak.

Birkaç ay önceki çekiciliğini kaybeden **Mars**, artık gece yarısından önce batıyor. Gezegen, çevresindeki parlak yıldızlardan biraz daha sönük (yaklaşık 1,4 kadir) olmasına karşın turuncu rengiyle hala dikkat çekiyor. Günler ilerledikçe Satürn'le aralarındaki görünür uzaklık azalıyor. Gezegen, 23 Mayıs'ta Arıkovanı açık yıldız kümesi'nin tam ortasında duruyor olacak. Küçük bir teleskopla hatta bir dürbünle yapılacak gözlemde, bir saat içinde bile gezegenin kümedeki yıldızların önündeki hareketi fark edilebilir.

Bir süredir Regulus'un yakınındaki görünür konumunu koruyan **Satürn**, 3 Mayıs'tan sonra geri hareketini sonlandırarak yıldızlı zeminde doğuya doğru hareket etmeye başlıyor. Buna bağlı olarak, Satürn ve Regulus arasındaki görünür uzaklık da ilerleyen günlerde giderek artacak.

Jüpiter, -2,4 kadir parlaklıkla Mayıs gecelerinin en parlak gezegeni. Ancak, geç saatlerde doğuyor. Ay başında gezegeni görmek için 02:00'a kadar beklemek gerekirken, ay sonunda gece yarısı doğu ufkunda beliriyor. Önümüzdeki aylarda gezegen gözlemciler için çok iyi bir hedef haline gelecek.

Venüs, sabah gökyüzünde olmasına karşın, Güneş'le yakın görünür konumda olduğundan ay boyunca gözlenemeyecek.

Ay, 5 Mayıs'ta yeniay, 12 Mayıs'ta ilkdördün, 20 Mayıs'ta dolunay, 28 Mayıs'ta sondördün evrelerinden geçecek.



1 Mayıs saat 23:00, 15 Mayıs saat 22:00, 31 Mayıs saat 21:00'de gökyüzünün genel görünümü.



Yavuz Erol*

Işık İzleyen Robot

Bu ayki yazı, ışık izleyen robot projesiyle ilgili. Projenin amacı, basit elektronik ve mekanik düzenekler kullanarak ışığa yönelen bir aracın nasıl tasarlanabileceğini göstermek. Robotun yapımında kullanılan malzemelerin tamamı piyasadan kolaylıkla bulunabiliyor. Projenin maliyeti oldukça düşük. Yazının devamında anlatılan aşamaları adım adım izleyerek siz de bu ilginç projeyi gerçekleştirebilirsiniz.

Robotun çalışma mantığı, araç üzerine yerleştirilen iki adet ışığa duyarlı direnç (LDR) yardımıyla aracın gideceği yönü ayarlamaya dayanıyor. Aracın sağa veya sola dönüşü için birbirinden bağımsız iki adet doğru akım motoru gerekli. İki motorun hızı arasındaki farka bağlı olarak aracın hareket yönü değişiyor. Hız ayarlama işlemi 4 transistörlü bir elektronik devre yardımıyla gerçekleştiriliyor.

Robotun sorunsuz şekilde hareket etmesi için motorun miliyle tekerlekler arasında devir düşürücü bir dişli kutusu olması gerekiyor. Dişli çarklar sayesinde tork değerinin yüksek olması ve motorun kalkış sırasında sorun yaşamaması sağlanıyor. Robotun hareketi için 2 adet motor ve 2 adet dişli kutusuna ihtiyaç var. Bu mekanizmalar, pille çalışan çoğu oyuncağın içinde hazır olarak zaten bulunuyor. Bu projede, Şekil 1'de görülen oyuncak araçtan 2 adet kullanıldı. Bu tür oyuncaklar piyasada 2-3 YTL fiyatla satılıyor ve robot projelerinde oldukça işe yarıyor.



Şekil 1: Oyuncak araç



Şekil 2: Oyuncağın alttan görünüşü

Motoru ve dişli kutusunu yerinden çıkarabilmek için oyuncağın altındaki vidalar sökülerek projenin yapımına başlanır. Şekil 3'te oyuncağın iç yapısı görülmekte.



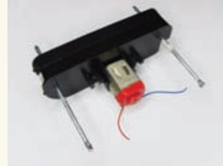
Şekil 3: Oyuncağın iç kısmı

Motora bağlı iletken kablolar ve gereksiz bütün vidalar sökülür. Oyuncağın görünümü Şekil 4'teki hale gelir.



Şekil 4: Motorun görünümü

Bu aşamada 4 adet tekerlek elle çekilerek yerinden çıkarılır.



Şekil 5: Tekerleklerin sökülmesi

Dişli kutusunu açabilmek için kutu üzerindeki vidalar sökülür. Böylece Şekil 6'da görülen dişli çarklar ortaya çıkmış olur. Bu tür oyuncaklar genellikle 4 x 4 türünde olduğu için tek bir motor ile 4 adet tekerleğin aynı anda dönmesi sağlanır. Robot projesinde bize sağ ve sol yön için olmak üzere, iki adet motor gerekli. Yani her bir motora birer tekerlek bağlı olmalı. Bu nedenle dişli kutusundaki gereksiz çarkların sökülmesi gerekiyor.



Şekil 6: Dişli kutusunun içi

Şekil 7'de görüldüğü gibi 3 adet dişli çark ile 1 adet tekerlek mili yerinden çıkarılır.



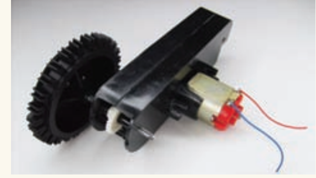
Şekil 7: Dişli çarkların sökülmesi

Dişli kutusunun kapağı tekrar kapatılır ve vidalanır. Ardından tekerleklerden biri yerine takılır. Şekil 8'de görüldüğü gibi milin kısa olan tarafına tekerlek takılır.



Şekil 8: Bir tekerleğin montajı

Milin uzun olan kısmı biraz pay bırakılarak kesilir. Kesme için testere veya yan keski kullanılabilir.



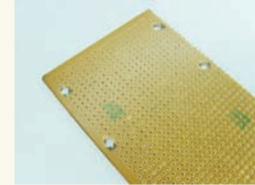
Şekil 9: Uzun milin kesilmesi

Bu işlemler ikinci oyuncak için de tekrarlanır. Böylece sağ ve sol olmak üzere iki adet motorlu mekanizma elde edilir.



Şekil 10: Sağ ve sol tekerlekler

Aracın gövdesi için delikli bakır plaket kullanılabilir. Böylece elektronik devreyi bu kart üzerine monte etme olanağı da olur. Dişli kutularını bakır plakete tutturmak için kart üzerinde 4 adet delik açılır.



Şekil 11: Delikli bakır plaket

Montaj için 4'er adet civata, somun ve plastik halka kullanılır.



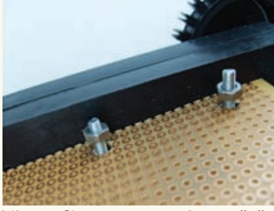
Şekil 12: Bağlantı aparatları

Şekil 13 ve 14'de bu bağlantıların nasıl yapılacağı görülmekte.



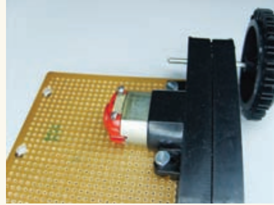
Şekil 13: Motorların gövdeye montajı

Kendimiz Yapalım



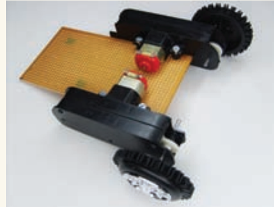
Şekil 14: Civata ve somunların görünüşü

Tornavida ile bağlantılar iyice sıkılarak ilk motorun gövdeye montajı tamamlanır.



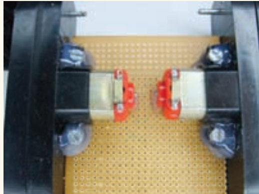
Şekil 15: Sağ motorun montajı

Benzer işlemler diğer motor için de yapılır. Böylece 2 tekerlekli robotun gövdesi tamamlanmış olur.

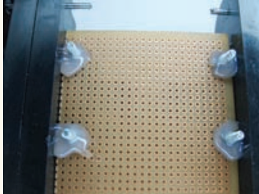


Şekil 16: İki tekerlekli robotun görünüşü

Bağlantıların gevşememesi için civataların ve somunların üzerine bir miktar silikon damlatılır.

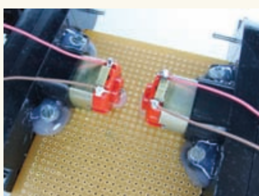


Şekil 17: Silikon sürme işlemi (üstten)



Şekil 18: Silikon sürme işlemi (alttan)

Motorların uçlarına 10-15 cm uzunluğunda tek telli birer kablo lehimlenir. Dışı yalıtkan kaplı bu iletkenler telefon kablosu adıyla piyasada satılmakta.



Şekil 19: Motor uçları için bağlantı

Motor uçlarına bağlanan kabloların kopmaması için kablolar biraz kıvrılır ve silikonla gövdeye yapıştırılır.



Şekil 20: Kabloları yapıştırma

Tekerleklerin sorunsuz şekilde döndüğünden emin olmak amacıyla, motor uçlarına bağlı kablolar 3V'luk pile bağlanır. Bu test işlemi her iki motor için yapılır.



Şekil 21: Motor çalışma testi

2 tekerleğe sahip robotun rahat hareket edebilmesi için aracın önüne bir tekerlek daha eklemek gerekir. Bu tekerlek basitçe bir boncuk ile yapılabilir. Şekil 22'de görülen boncuklardan herhangi biri kullanılabilir.



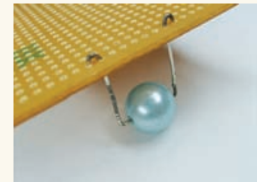
Şekil 22: Boncuklar ve ataçlar

Boncuğu robotun gövdesine tutturmak için bir adet ataç kullanılır. Bir pense yardımıyla ataç düz hale getirilir. Boncuk tele geçirildikten sonra telin iki ucu yukarı doğru kıvrılır. Boncuğun görünümü şekil 23'teki gibi olur.



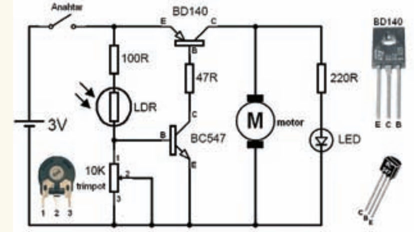
Şekil 23: Boncuğu ataca takma

Şekil 24'te atacın bakır plakete nasıl bağlandığı görülmekte. İstenirse atacın uçlarına biraz silikon damlatılarak sağlamlık artırılabilir.



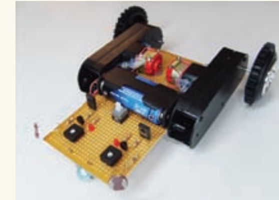
Şekil 24: Ön tekerlek montajı

Şekil 25'te ışık izleyen robot projesine ait elektronik devre görülmekte. Her iki motor için bu devreden birer tane yapılmalı. Devre şemasında 1 adet BC547 NPN transistör, 1 adet BD140 PNP güç transistörü, 3 adet direnç, 1 adet LDR ve 10k'lık trimpot bulunmakta. LDR üzerine düşen ışık miktarı arttıkça transistörlerin baz akımları ve dolayısıyla iletim seviyeleri artar. Böylece motor uçlarına uygulanan gerilim yükselir ve motor hızlı dönmeye başlar. Işık miktarı azaldığında ise transistörlerin baz akımı azalır ve motor yavaşlar.



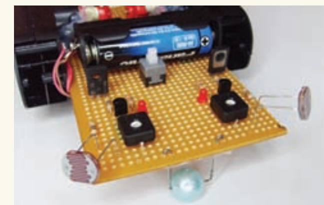
Şekil 25: Devre şeması

Şekil 26'da projenin tamamlanmış hali görülüyor. LDR'leri aracın sağında ve solunda olacak şekilde 45 derece açıyla yerleştirmek gerekiyor. Montaj sırasında dikkat edilmesi gereken nokta, soldaki LDR devresinin sağdaki motora bağlanması gerektiği. Aynı şekilde sağdaki LDR devresi soldaki motora kumanda etmeli. Normal aydınlıkta motorlar çalışmayacak şekilde trimpotların ayarı tornavida ile yapılır. Test amacıyla LDR üzerine el feneri ışığı tutulduğu zaman çaprazdaki motorun dönmesi gerekir. Böylece sağdaki LDR üzerine düşen ışık şiddeti fazlayken soldaki motor hızlanır ve robot ışık kaynağına yönelmiş olur.



Şekil 26: Işık izleyen robot

Robotun ön kısmı, şekil 27'de yakından görülüyor.



Şekil 27: Önden görünüş

Pil olarak 1,5 V'luk AA boyutunda alkalin piller kullanılırsa, robotun uzun süre çalışması sağlanır. Robotun çalışmasına ait video görüntülerini, web sayfamızın (http://www.biltek.tubitak.gov.tr) Kendimiz Yapalım köşesine ait web sayfasında bulabilirsiniz.

Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr



İlettikleriniz



Uzayı Seyredebilmem İçin

Lise son sınıf öğrencisiyim ve uzay mühendisi olmak istiyorum. Uzayı seyretmek de çok hoşuma gidiyor ve bu nedenle iyi bir teleskopa sahip olmak istiyorum. Beni bu konuda yönlendirmenizi, kullanabileceğim iyi birkaç teleskop örneği vermenizi istiyorum. Eğer mümkünse sitenizde yazanlardan daha fazla gelişmiş bir teleskop hakkında bilgilendirin ya da bu bilgileri alabileceğim bir adrese beni yönlendirin. Teşekkür ederim.

Yusuf Azmi Akbaş

Gökbilim Meraklısıyım

Bilim ve Teknik dergisini çok seviyorum ve aynı zamanda Bilim Çocuk dergisini de okuyorum. Dergide en sevdiğim köşe de "Gökbilim" sayfası. Ben gökbilime çok meraklıyım. Bana bu konuyu kuzenim sevdirdi. Hatta yazın kendi amatör teleskopumuzu yapmayı düşünüyoruz. O benden biraz daha büyük olduğu için bu konularda bilgili. Ama ben de gökyüzüyle ilgili yayımladığınız her bilgiyi okuyorum, öğreniyorum.

Ahsen Seyrek

Okul Abonelerinin Dergimizi Kullanma Durumu

Kilis Fen Lisesi Müdür Yardımcısıyım. Okul olarak Bilim ve Teknik dergisine İnternet üzerinden abone olmak istiyoruz. Ancak birden fazla öğrencinin giriş yapması sonucunda siteden atılmamız gibi bir durum söz konusu olur mu? Eğer olursa bunun olmaması için ne yapmalıyız, yol gösterin?

Fatih Menceloğlu / Kilis

İsteklerim Var

Lise öğrencisiyim. Bilimle ilgili çalışmalar yapmaktan çok hoşlanıyorum. Sizin, yani TÜBİTAK'ın laboratuvarlarında yapılan deneyleri gözlemek, bilgilerinizi bilgime katmak istiyorum. Bilimsel konulara çok ilgili olmama karşın hiçbir yerden yardım alamıyorum. Sizden yardım istiyorum Projeler yapmak, insanlığın sağlığıyla ilgili yeni araçlar yaratmak istiyorum. Bana yardım edeceğinizi düşünerek bu mesajı yazıyorum. Lütfen beni aranıza alın, deneylerinizi, araştırmalarınızı görmek istiyorum. Benim sınıfımda benim gibi birkaç arkadaş daha var. Yol göstermenizi bekliyoruz.

Başar Tosun

Bilim ve Teknik Okumayı Yeğlemek

Bilim ve Teknik ekibine ne kadar teşekkür etsem az gelir. Geçtiğimiz günlerden birinde bir kitapçıda dergilere göz gezdiriyordum. Bu sırada o kadar boş, bir o kadar da gereksiz dergiler gördüm ki, insanların bunları görüp de Bilim ve Teknik dergilerini satın almalarının ne kadar mantıklı bir davranış olduğunu anladım. Önceden derginizin reklama ihtiyacı olduğunu söyler dururdum; şimdiyse buna gerek olmadığını düşünüyorum. Çünkü söz ettiğim gereksiz dergiler sizin kalitenizin ortaya çıkmasına yardımcı oluyorlar. Üniversiteye başladığımda Bilim ve Teknik dergisini almaya başladım. Şimdi yüksek lisans öğrencisiyim, eminim adım Prof. Dr. Özkan Tulum olduğunda da Bilim ve Teknik'i okuyor olacağım. Her şey için teşekkür ederim.

Özkan Tulum

Web Sayfanızı İlgiyle İzliyorum

Dergimizin web sayfasını çok beğeniyorum. Merak ettiğim birçok şeyi buradan okuma olanağım oldu. Bu web siteyi hazırlayanlara teşekkürler ve bütün yayıncılara iyi çalışmalar diliyorum.

İbrahim Akbulut

Özel Görelilik Cd'leri İçin Teşekkürler



Derginizle beraber vermiş olduğunuz Einstein-Özel Görelilik 1-2 cd'ler1 için sonsuz teşekkürler. Einstein ile ilgili olarak bizleri bilgilendirmeyi hep sürdürün.

Aşkın Alapala

Teşekkürler

8. sınıf öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisini yeni takip etmeye başladım. Hem dergiyi, hem de web sayfasını takip ediyorum. Bütün sorulan sorulara dikkatlice ve açıklayıcı bir biçimde yanıt verildiğini gördüm. Böyle güzel bir iş çıkarıp gençlere ışık tuttuğunuz için teşekkür ederim. Gelecekte genetik mühendisi olmayı hedefliyorum ve bu kararımda da derginin bana çok yardımı oldu.

Hazal Özel

içindekiler

Merhaba Yıldız Takımı!..



Baharın bu son ve belki de en hareketli ayında yine sizlerle birlikteyiz. Havaların da iyice ısınmasıyla doğada daha fazla zaman geçirmeye başladık. Eğer hafta sonu kentten biraz uzaklaşıp kendinizi doğanın kucağına bırakırsanız, orada yalnız olmadığınızı hissedebilirsiniz. Çevrenize şöyle bir baktığınızda, sizinle aynı ortamı paylaşan birçok canlı görürsünüz. Aynı doğal çevreyi paylaşan canlı ve cansız varlıklar arasındaki ilişkilerle ilgili ayrıntılı bilgiyi bu sayımızda yer alan "Ekosistemler" yazısında bulabilirsiniz. Doğa gezinizi biraz uzun tutup geceyi de doğada geçirirseniz, bambaşka bir görsel şölene hazırlıklı olun; gece olduğunda yıldızlar ve birçok başka gökcismi gökyüzünde sizi bekliyor olacaktır. Bazen bu gökcisimlerinden birinin hareket ettiğini görürsünüz. Hareket eden bu cismin bir uzay istasyonu olabileceği aklınıza geldi mi hiç? Peki, uzay istasyonlarında yaşamın nasıl olduğunu düşündünüz mü? Sizler için hazırladığımız Uzay İstasyonunda Yaşam yazısında bu konuda merak ettiğiniz her şeyi bulabilirsiniz. Hazır doğaya çıkmış ve keyifli zaman geçiriyorken bu mutlu günden size bir anı kalsın istiyorsanız, size önerimiz, fotoğraf çekmeniz. Baharda fotoğraf çekmenin inceliklerini de yine derginizin sayfalarında bulacaksınız. Günler uzamış, hatta yaz saati uygulamasına geçilmişken fotoğraf çekmek için bol bol zamanınız olacak. Bu arada neden yaz saati uygulamasına geçildiğini merak ediyor musunuz? Bu konuyu da sizin için araştırdık ve ilginizi çekeceğini düşündüğümüz bir yazı hazırladık. Bütün bu yazıların yanı sıra, severek okuduğunuzu umduğumuz köşelerimiz bu ay da derginizde sizi bekliyor.

Yıldız Takımıyla ilgili istek ve önerilerinizi yildiztakimi@tubitak.gov.tr adresine gönderebilirsiniz.

Elif Yılmaz
Web sitemizin adresi:
www.biltek.tubitak.gov.tr



Uzay İstasyonunda Yaşam

Sıcak yaz akşamlarında yıldızların altında otururken, bazı noktacıkların yıldızların arasında yavaş yavaş ilerlediğini görürüz. Eğer bunlardan biri, gökyüzündeki tüm yıldızlardan daha parlak görünüyor ve bir uçak değilse, onun Uluslararası Uzay İstasyonu olduğuna emin olabilirsiniz. İşte gördüğümüz bu cisim, insanoğlunun yaptığı en kapsamlı laboratuvarlardan biri.

Uluslararası Uzay İstasyonu, adından da anlaşıldığı gibi çok uluslu bir proje. Rusya, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Kanada, Brezilya ve Avrupa Uzay Ajansı'na üye olan 11 ülke bu projeye katılmış durumda. İstasyonun büyük bölümü tamamlanmış olmakla beraber, hala eksik parçalar var. Bunların da 2010 yılında tamamlanmış olması öngörülüyor.

Uluslararası Uzay İstasyonu uzaya gönderilen ilk istasyon değil. ABD'nin Skylab ve Rusların 6 farklı Salyut ve uzay istasyonu, kısa süreli de olsa belli dönemlerde mürettebata ev sahipliği yaptı. Bu ilk istasyonlardan sonra modüller halinde gönderilen ve uzayda birleştirilen Mir Uzay İstasyonu'yla birlikte, insanoğlu uzayda sürekli bir yaşam alanı oluşturmuş oldu. Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaysa 2000 yılından bu yana sürekli bir mürettebat bulunuyor.

Rusça'da "Barış" anlamına gelen Mir, uzay araştırmalarında önemli bir adım olarak kabul ediliyor. Ondan önceki istasyonlardan en önemli farkı, uzayda birçok modülün birleştirilmesiyle inşa edilmiş büyük bir istas-

yon olması. Daha da önemlisi yalnızca Ruslara değil, öteki ülkelerden gelen astronotlara da ev sahipliği yapmış olması.

Mir'de elde edilen deneyim, Uluslararası Uzay İstasyonu'nun kurulmasında önemli rol oynadı. Mir sayesinde, insanoğlu ilk kez uzayda uzun süreler kalma deneyimi kazanmış oldu. Özellikle Ruslar, öteki ülkelerin astronotlarına göre uzayda uzun süre kalma konusunda oldukça deneyimliler. Artık eskimiş olan Mir, 23 Mart 2001'de Pasifik Okyanusu'na düşürüldü.

Uluslararası Uzay İstasyonu, 1998'de fırlatılan Zarya modülünün yörüngeye yerleştirilmesiyle kurulmaya başlandı. Günümüze kadar 8 modülün daha eklendiği istasyon tamamlandığında, 14 modülden oluşacak. Geriye kalan 5 modül, 2010 yılında istasyona eklenmiş olacak. İstasyondaki modüller çeşitli laboratuvarlar, kenetlenme odaları, hava kilitleri, yaşam ortamları gibi farklı amaçlara yönelik.

İstasyonun temel enerji kaynağı olan Güneş enerjisi, Güneş ışınlarının sahip olduğu enerjinin elektriğe dönüştürülmesiyle elde ediliyor. Bunun için, geniş güneş panelleri kullanılıyor. Bu paneller, Güneş'ten elde edilen gücün en yüksek düzeyde olabilmesi için, otomatik olarak Güneş'e çevrili tutuluyor.

Uluslararası Uzay İstasyonu'nun yere göre yüksekliği ve duruşu sürekli izleniyor ve düzeltiliyor. İstasyonun yüksekliği 278 km ile 425 km arasında değişiyor. Bu yükseklik, onu atmosferin yavaşlatıcı etkisinden bir ölçüde kurtarırken, uzay mekiği ve öteki uzay araçlarıyla da kolayca ulaşılabilir kılıyor.

Her ne kadar uzay yerden 100 km yukarıda başlıyor kabul edilse de, Uluslararası Uzay İstasyonu'nun bulunduğu yükseklikte, çok seyrek de olsa atmosfer var. İşte buradaki atmosferin etkisiyle istasyon giderek yavaşlıyor ve Dünya'ya yaklaşıyor. Bu durum aslında alçak yörüngede dolanan tüm uydular için geçerli. Buna karşın, zaman zaman istasyonun roket motorları yardımıyla hızlandırılarak yükseltilmesi gerekiyor. Bu düzeltme, yılda birkaç kez yapılıyor.

Uluslararası Uzay İstasyonu, herhangi bir uzay aracı değil. Bu istasyonda yaşam var! Dünya'nın yörüngesinde saatte 28.000 km hızla dolanan ve Dünya'nın çevresini günde 16 kez dolanan bu istasyonda yaşayan, görev yapan astronotlar var! Sadece ortalama 350 km yukarıda dolanmasına karşın, uzay istasyonları bize yeryüzünde bulamayacağımız yerçekimsizlik olanağı yaratıyor. Aslında, uzay istasyonunda yerçekimi olmadığını söylemek pek de doğru değil. Yalnız, istasyon Dünya çevresinde dolanırken sürekli yön değiştirdiği için, onu Dünya'ya çeken yerçekimine karşı, zıt yönlü bir kuvvet oluşuyor. İki kuvvet birbirini dengelediği için astronotlar yerçekimini hissetmiyorlar.

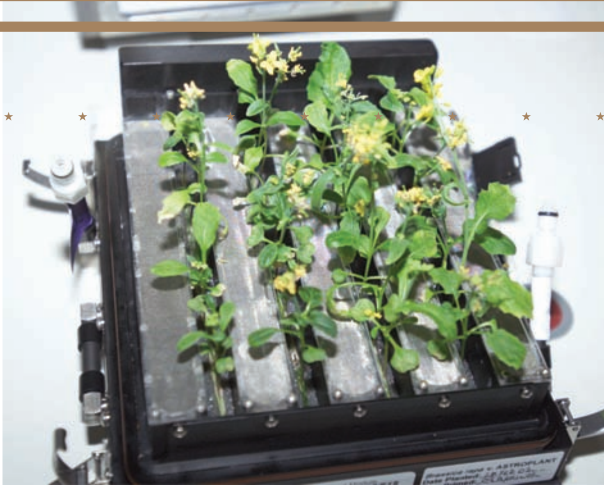
İstasyonda Yaşam

Uzay istasyonundaki astronotların yaşamlarını sürdürebilmeleri için, birtakım temel gereksinimlerinin karşılanması gerekiyor. Ancak kaynaklar çok sınırlı olduğundan, bu kaynakların olabildiğince verimli kullanılabilmesi ve dönüştürülebilmesi çok büyük önem taşıyor. Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki yaşam destek

Uzay'da "aşağı" ya da "yukarı" gibi kavramlar pek de bir şey ifade etmiyor. Altta: Nisan 2007'de, astronot Sunita Williams, 40 km'lik Boston Maratonu'nu Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki koşu bandında koşarak bir ilke imza atmış oldu.









Üstte: İstasyonda nasıl uyunacağıysa genellikle kişinin seçimine bağlı. Uzayda, astronotların ne şekilde ya da nerede yattıkları pek fark etmiyor. Altta: Astronotlar, uzun sürecek insanlı uzay uçuşlarına hazırlık olarak uzay istasyonunda bitki yetiştirme denemeleri yapıyorlar.

sistemi otomatik olarak çalışıyor ve hava basıncı, oksijen düzeyi, su, yangın söndürme sistemi gibi gereksinimler bu şekilde sağlanıyor.

İstasyondaki oksijen, suyun elektroliz yöntemiyle oksijen ve hidrojenden oluşan bileşenlerine ayrılmasıyla elde ediliyor. Oksijen depolanırken, hidrojen uzaya salınıyor. Su, hem temel gereksinim olduğu, hem de oksijen kaynağı olduğu için, olabildiğince geri kazanılıyor. Örneğin, lavaboda ve duşta kullanılan suyla birlikte, havadaki fazla nem de yoğuşturularak depolanıyor. Hatta, astronotların idrarındaki su bile arıtılarak geri kazanılıyor. Havadaki zararlı maddelerse çeşitli filtrelerle havadan uzaklaştırılıyor.

Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki astronotlar temel gereksinimleri olan yeme-içme uyku ve diğer gereksinimlerini biraz farklı yöntemlerle de olsa karşılamak zorundalar. İstasyonda gerçek bir mutfak bulunmasa da bir yemek masası var. Bu, yemeklerin saçılmasını ve kaşıkların ortalıkta gezinmesini engelliyor. Mürettebat, yemekler için masanın etrafında toplanıyor ve önemli bir iş olmadığı sürece genellikle birlikte yemek yiyorlar. İstasyonda bir buzdolabı yok; buna pek gerek de yok çünkü yemekler ya konserve halinde ya kurutulmuş olarak ya da bozulmayacak şekilde paketlenmiş olarak saklanıyor. Astronotlar, ancak uzay mekiği ya da bir Ruya'nın malzeme ve erzak taşımada kullandığı Progress gibi bir kargo aracı Dünya'dan geldiğinde taze sebze ya da yemek yeme fırsatı bulabiliyorlar.

Astronotların yemek yerken kullandıkları tek alet kaşık. Mikroçekim ortamında, yiyeceklerin kaşığa tutunmaları için içerdikleri az miktarda nem yeterli oluyor. İçecekler de genellikle konsantre olarak gönderiliyor ve içilmeden önce sulandırılmaları gerekiyor. Astronotlar için meyve suları, çay, kahve, süt gibi içeceker istasyonda bulunuyor.

Yiyecek ve içecekler, sıcak ve soğuk su sağlayan bir makine yardımıyla hazırlanıyor. Rusların gönderdiği yemekler genellikle konserve halinde geliyor. Bunlar doğrudan ısıtılarak yenebiliyor. ABD'nin gönderdiği yiyeceklerse poşetlerde geliyor. Kuru yiyeceklerin, yenmeden önce sulandırılmaları gerekiyor.

İstasyonda nasıl uyunacağıysa genellikle kişinin seçimine bağlı. Uzayda "yukarı" ya da "aşağı" gibi bir kavram geçerli olmadığından, astronotların ne şekilde yattıkları fark etmiyor. Uzay mekiğinde uyuyan astronotlar, genellikle koltuğa bağlı olarak uyumayı tercih ediyorlar. Bunun yanı sıra, kabinin duvarına dikey olarak monte edilmiş uyku tulumlarında uyumak da olası.

Uluslararası Uzay İstasyonu'nda durum biraz daha farklı. Astronotların kendilerine ait özel bölmeleri var. Astronotlar yine bu bölümlerin duvarlarına bağlı olan uyku tulumlarında uyurken, özel eşyalarını da kendi bölmelerinde bulunduruyorlar. Rus yapımı uyku modülünde, her bölümün dışarıya bakan pencereleri de var. Astronotlar buradan Dünya'yı ve uzayı izleyebiliyorlar. Peki, uzayda horlanır mı? İçerideki mikrofonlar bunun mümkün olduğunu söylüyor!

Uzay istasyonunun iç sıcaklığı 23°C. Bu nedenle astronotların yeğlediği giyecekler genellikle tişört ve şort.

Astronotlar, uzayda birer süperkahraman gibidir. Yeryüzünde yapılması çok zor olan bazı hareketleri, jim-

nastikçileri bile kıskandıracak kıvraklıkla, kolaylıkla ve çok az güç harcayarak yapabilirler. Ancak, bunun da birtakım yan etkileri var. Yeryüzünde, günlük işlerimizi yaparken, hatta vücudumuzu sadece ayakta tutmak için bile güç harcarız. Kemiklerimiz ve kaslarımız vücudumuzun hiç de hafif olmayan ağırlığını taşır.

Ancak, düşük kütleçekimli ortamda, kemikler ve kaslar vücut ağırlığını taşımak zorunda kalmaz. Ayrıca, bir şeyleri kaldırmak gerekse bile bunlar ağırlıksız olduklarından çok az kuvvetle iş yapılır. Bu nedenle, eğer önlem alınmazsa vücudun fazla gereksinim duyulmayan bu organları zayıflamaya başlar. Kaslar küçülür, kemikler zayıflar ve kırılgan hale gelir. Bu durum, astronotlar uzayda bulunduğu sürece sorun yaratmasa da, yeryüzüne döndüklerinde büyük sorun olur. Bu nedenle astronotlar uzayda düzenli egzersiz yapmak durumundadır. İstasyonda, buna yönelik olarak bazı egzersiz aletleri bulunur. Bu aletler, mikroçekimli ortamda vücudu çalıştıracak şekilde özel olarak tasarlanmıştır. Örneğin, astronotlar koşu bandının üzerinde durabilmek için bellerine bir koşum takarlar. Bu koşuma bağlı kablolar, astronotu banda doğu çekerek yerçekimi varmış gibi bir etki yaratır. Bu arada belirtelim, Nisan 2007'de, astronot Sunita Williams, 40 km'lik Boston Maratonu'nu Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki koşu bandında koşarak bir ilke imza atmış oldu.

İstasyonda Bilim

Uluslararası Uzay İstasyonu, ağırlıklı olarak bilimsel araştırmalar için kullanılıyor. Destiny (Kader) adlı modül, bilimsel araştırmaların yürütüldüğü ana laboratuvar görevi görüyor. NASA'nın ürettiği ve 2001 yılında fırlattığı bu modül birçok araştırmada kullanılıyor. Yapılmak istenen araştırmaya göre modüle gerekli parçalar eklenip çıkarılabiliyor. İstasyona yeni eklenen Columbus modülü, Avrupa Uzay Ajansı tarafından tasarlandı ve Şubat 2008'de Atlantis Uzay Mekiği'yle fırlatıldı. Columbus modülü, çoğunlukla biyoloji ve tıp araştırmalarında kullanılacak olmasının yanında, akışkan fiziğiyle ilgili deneylere de ortam sağlayacak. Yakın gelecekte bu modüle yapılacak birtakım eklemelerle, modülde kuantum fiziği ve kozmoloji alanlarındaki birtakım deneyler de yapılabilecek.

İstasyona, önümüzdeki iki yıl içinde başka laboratuvarlar da eklenecek. Bunlardan ilki, Japonya'nın tasarladığı Kibo adlı modül. Kibo, bir gözlemevi görevi yaparak birçok gökbilimsel gözlemin gerçekleştirileceği bir laboratuvar olacak.



Uzay istasyonunda, düşük kütleçekimli (mikroçekim) ortamda yaşam, önemli bir araştırma konusu. Bu araştırmalar, gelecekte yapılması planlanan insanlı uzay uçuşlarına hazırlık niteliği taşıyor. Yerçekimsiz ya da düşük kütleçekimli ortamların insan vücudu üzerindeki etkilerinin yanı sıra, öteki canlılardaki etkileri de araştırılıyor. Örneğin Ay gibi kütleçekiminin çok düşük olduğu bir başka gökcisminde bir üs kurulacak olsa, yalnızca insanlara değil, başka canlılara da ihtiyaç olacak.



Uluslararası Uzay İstasyonu insanlığın uzaya açılma yolunda attığı adımlardan yalnızca biri. Burada yapılan çalışmalar, insanlı uzay uçuşlarının önünü açacak. Bundan sonraki en büyük adım, büyük olasılıkla Ay ya da Mars'a kurulacak insanlı bir üs olacak.

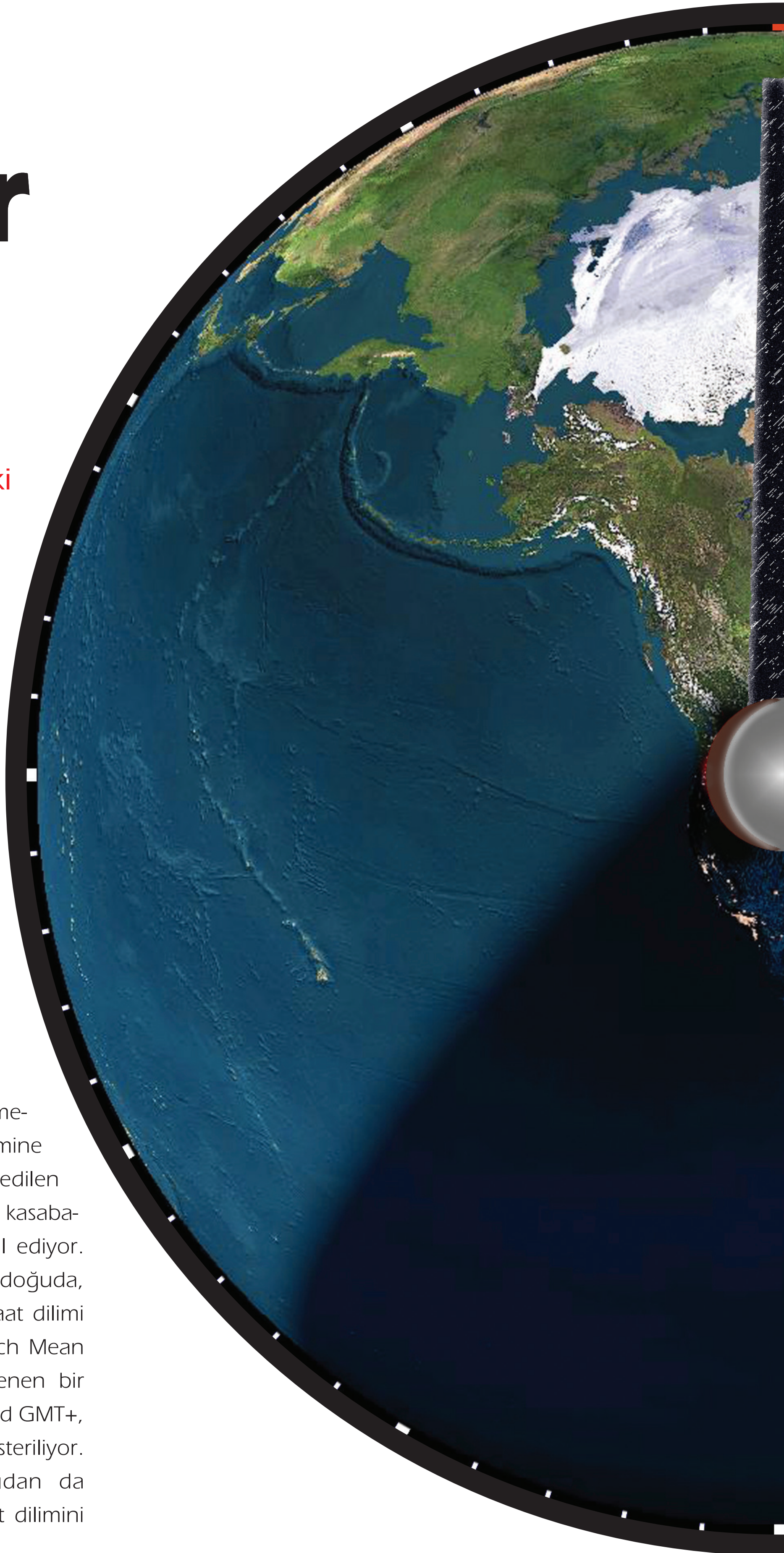
Alp Akoğlu

Kaynaklar

http://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html
http://www.esa.int/esaHS/iss.html
http://www.shuttlepresskit.com/ISS_OVR/index.htm

Haydi, Saatler İleri!

Her yıl, martın son haftasındaki pazar gününden başlayıp ekimin son haftasındaki pazara dek, gerçekte olduğundan bir saat ileri bir zaman dilimine taşınıyoruz. Bu süre boyunca Güneş bir saat daha geç doğuyor, doğal olarak da bir saat daha geç batıyor. "Bu uygulamaya neden gereksinim duyuyoruz?" sorusunun yanıtı açık: Gün ışığından daha çok yararlanıp daha az elektrik enerjisi tüketmek. Ama tek neden bu değil...



Saatlerin neden ileri alındığı konusuna geçmeden önce, dünyada uygulanan saat sistemine kısaca bir göz atalım. Bütün dünyaca kabul edilen saat sistemine göre İngiltere'nin Greenwich kasabasından geçen 0° boylamı başlangıcı temsil ediyor. Bu boylamdan başlayarak Dünya'da, 12'si doğuda, 12'si de batıda olmak üzere, toplam 24 saat dilimi bulunuyor. Her saat dilimi GMT (Greenwich Mean Time yani Greenwich Başlangıç Saati) denen bir kodla gösteriliyor. Doğuya giderseniz bu kod GMT+, batıya giderseniz de GMT– şeklinde gösteriliyor. Çünkü Güneş doğudan doğuyor, batıdan da batıyor. Her ülke kendisine en uygun saat dilimini

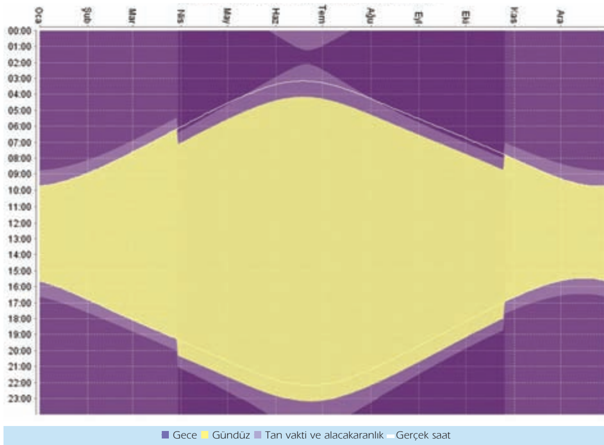


kullanıyor. Türkiye'de 30° doğu boylamıyla tanımlanan GMT+2 saat dilimini referans alan bir saat uygulanıyor. Bir örnek vermek gerekirse: İngiltere'de başlangıç saati 06.00'ken Türkiye'de Güneş doğmuştur ve 08.00'ı gösterir. Oysa İngiltere'den batıya iki saat gittiğimizde saat 04.00'ı gösterir ve Güneş daha doğmamıştır. İşte, ekimin son haftasından martın son haftasına kadar, GMT+2, başka bir deyişle kış saati, ülkemizin referans aldığı "resmi saat" olarak uluslararası kabul görüyor. Saatlerimizi bir saat ileri aldığımızda, GMT+2 saat diliminden 45° doğu boylamıyla temsil edilen GMT+3 saat dilimine, yani yaz saatine geçiş yapıyoruz.

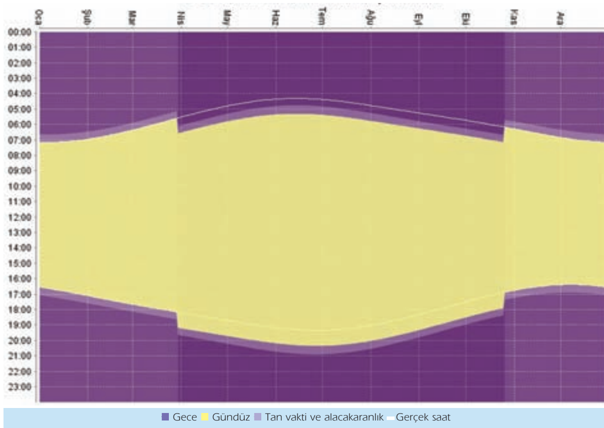
Yaz saati uygulamasına neden gereksinim duyuyoruz? Bilindiği gibi Dünya'da 360 boylam var. Her saat dilimi 15 boylamı kapsıyor. Her boylam arasındaki fark 4 dakika. Türkiye toprakları enine yayılan bir ülke. Doğusuyla batısı arasında 19 meridyen var. Bu da ülkemizin doğu ucuyla batı ucu arasında 1 saat 16 dakikalık zaman farkı yaratıyor. Özellikle kış günlerinde, örneğin en kısa gündüzün yaşandığı 21 Aralık'ta, Edirne'de Güneş 16.56'da, Kars'ta da 15.40'da batıyor. Yani, doğu bölgelerimiz gün ışığından yeterince yararlanamıyor. Yaz saati doğu bölgelerimizin de gün ışığından daha çok yararlanmasını sağlıyor.

Yaz saati uygulamasından, öncelikle enerji tüketiminin azaltılması bekleniyor. Uzayan yaz akşamları, konutlardaki aydınlanma amaçlı elektrik tüketimini azaltıyor. Örneğin, 25 Mart-28 Ekim 2007 arasında yapılan yaz saati uygulamasıyla 987 milyon kWsaat enerji tassarrufu yapıldı. Bu da yaklaşık 1,5 milyon nüfusu olan bir kentin neredeyse bir yıllık enerji tüketimine eşdeğer bir kazanım. Öteki yararları da şöyle sıralanabilir: Gün ışığında trafik kazalarının yanı sıra hırsızlık, saldırganlık gibi, karanlıkla artma eğilimindeki suçlar azalıyor; ekonomiye canlılık geliyor. Örneğin, uzun gündüzlerde insanlar işlerinden çıkıp eve gitmek yerine, alışveriş yapabiliyor. Gün ışığı insan yaşamını da olumlu etkiliyor. Uzun ve aydınlık yaz akşamları sevi-

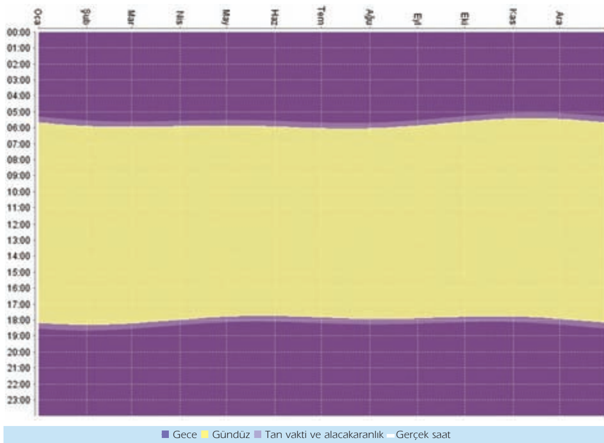
Norveç, Bergen



Türkiye, Ankara



Endonezya, Jakarta



Dünyanın kutup bölgelerinden ekvatora doğru gidildikçe, ülkelerin gün ışığından yararlanma olanakları da faklılaşıyor. Norveç-Bergen, Türkiye-Ankara ve Endonezya-Jakarta örnek olarak seçtiğimiz kentler. Grafikler, bu kentlerin bir yıl boyunca gün ışığından nasıl yararlandığını ve yaz saatiyle nasıl bir değişim yaşandığını gösteriyor. Endonezya-Jakarta'nın neden yaz saati uygulamasına gereksinim duymadığını siz de kolayca görebiliyor musunuz?

liyor çünkü güven duygusu yaratıyor. Bu da insanların sosyalleşmesini sağlıyor. Elbette ileri saat uygulmasının bazı olumsuz yanları da var. İnsan bedeninin değişen saate zor uyum sağladığı biliniyor. Ancak alınacak basit önlemlerle bu da giderilebiliyor. Örneğin, saat değişiminden yaklaşık dört gün önce her gün 15 dakika daha erken yatarak bu sorun aşılabiliyor.

Yaz saati uygulamasını yaşama hiç geçirmeyen ülkeler olduğu gibi, uygulamaktan vaz geçen ülkeler de var. Bir de çok geniş toprakları olan Rusya, ABD, Avustralya gibi bazı ülkelerin sınırları içinde birden çok saat uygulaması yapmayı zorunlu kılıyor. Örneğin, ABD'de New York'ta saatler 12.00'ı gösterirken San Francisco'da 09.00'ı gösteriyor.

Yaz saati uygulamalarında ülkenin coğrafi konumu, uygulamanın bir ölçütü olarak karşımıza çıkıyor. Ekvator ve ekvatora yakın bölgelerde, gündüz ve gece saatleri her mevsimde neredeyse eşit. Bu nedenle bu coğrafyada bulunan ülkeler yaz saati uygulamasına gereksinim duymuyor. Oysa dönencelerden başlayarak kuzeye ve güneye gidildikçe, gece ve gündüz arasındaki zaman farkları, mevsimlere göre değişim gösteriyor. Örneğin, kuzeydeki ülkelerden Norveç'te, kış mevsiminde gündüz 09.50'de doğan güneş, öğleden sonra 15.30'da batarken, yazın gece 04.10'da doğup, yaklaşık 19 saat aydınlattıktan sonra, gece 23.10'da batabiliyor. Bu ülkelerdeki böyle günlere "beyaz geceler" adı verilmesi de bundan.

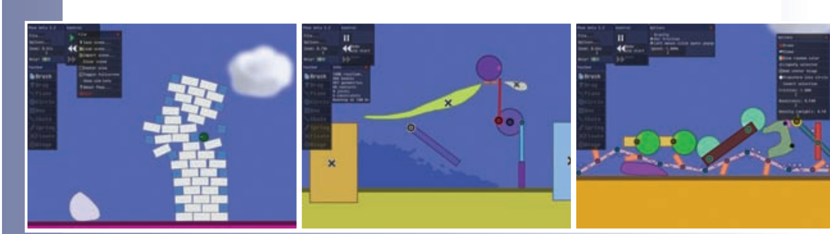
Ülkemizde beyaz geceler yaşanmıyor ama uzun gündüzlerin tadını çıkarmak, bunu yaparken de enerji tasarrufuna katkıda bulunmak, hepimizi mutlu ediyor.

Serpil Yıldız

Kaynaklar

http://www.livescience.com/health/070307_sleep_tips.html
http://webexhibits.org/daylightsaving/b.html

ctrl+alt+del



Phun, bilgisayarınızın ekranında gerçeğine çok yakın fizik modelleri kurmanızı sağlıyor.

Fizik Laboratuvarını Ekranınıza Taşıyın

Microsoft'un dokunmatik ekranlı Tablet PC modeli bilgisayarlar için çıkardığı Microsoft Physics Illustrator (tinyurl.com/udygk), ilk gördüğüm andan itibaren aklımda yer eden bir program. Physics Illustrator, temel olarak ekrana çizdiğiniz şekilleri, sanki bir ağırlığı varmışçasına fiziksel gerçeklere uygun davranan cisimlere dönüştüren bir fizik modelleme yazılımı. Örneğin, bu programla önce yerçekiminin yönünü belirleyip, daha sonra yokuş aşağı inen bir yol yapıyorsunuz. Yolun başına bir kutu çizip, kutunun altına tekerlek niyetine iki tane daire ekliyorsunuz. Çizimi bitirdiğinizde kutu, ağırlığı olan bir cisme dönüşüyor ve tekerlekleri üzerinde yoldan aşağı kayıp gidiyor.

Bu tarz bir programla zaman geçirmek bir hayli eğlenceli olsa da, bugüne kadar programın üstünlüklerinden sadece Tablet PC kullanıcıları yararlanabiliyorlardı. Fakat geçtiğimiz ay okurlarımızdan Bora Kasap, bunun çok daha güzel bir örneğini benimle paylaşma nezaketini gösterdi. Bora'nın sayesinde haberdar olduğum Phun adlı yazılım, tıpkı Physics Illustrator gibi ekranda gerçeğe yakın fizik modellemeleri yapmanıza izin veriyor. Fakat Phun'u kullanmak için illa Tablet PC sahibi olmanız gerekmediği gibi, sunduğu özellikler de Microsoft Physics Illustrator'un bir hayli ötesine geçmiş. Programın nasıl çalıştığını ve neler yapabildiğini görmek için öncelikle tinyurl.com/68c69n adresindeki videoyu mutlaka izlemenizi tavsiye ederim. Phun hakkında ayrıntılı bilgi edinmek ve programı ücretsiz olarak bilgisayarınıza indirmek için phun.cs.umu.se adresini ziyaret edebilirsiniz ■

Net'te Photoshop Ücretsiz

Adobe firmasının Photoshop yazılımı, resim işleme ve düzenleme konusunda artık bir dünya standardı olarak kabul ediliyor. Bu yazılım da normalde oldukça pahalıdır ve kurulum dosyaları bilgisayarınızda gayet büyük bir yer kaplar. Fakat geçtiğimiz ay bir sürpriz gerçekleşti ve Adobe, Photoshop'un sadece İnternet üzerinden kullanılan Photoshop Express adlı sürümünü ücretsiz olarak kullanıma açtığını duyurdu. Photoshop Express, doğrudan İnternet üzerinden kullanabileceğiniz ve Photoshop'un temel fonksiyonlarına sahip bir resim işleme yazılımı. Yazılımı kullanmak için önce www.photoshop.com/express adresinden siteye kayıt oluyorsunuz. Daha sonra düzenlemek istediğiniz resimleri siteye yüklüyorsunuz. Siteye giriş yaptığınızda otomatik olarak İnternet tarayıcınıza yüklenen yazılım, siteye yüklediğiniz resimler üzerinde dilediğiniz değişiklikleri yapmanızı sağlıyor. Program, resimlerin rengini düzeltmekten ufak tefek değişiklikleri yapmaya kadar, çok sayıda işe yarar araç barındırıyor. Dilerseniz Photoshop Express ile neler yapabileceğinizi sitedeki Test Drive butonuna tıklayarak, üye olmadan da görebilirsiniz. ■

Photoshop Express sayesinde, resimlerinizdeki küçük düzeltmeleri İnternet üzerinden yapabilirsiniz.

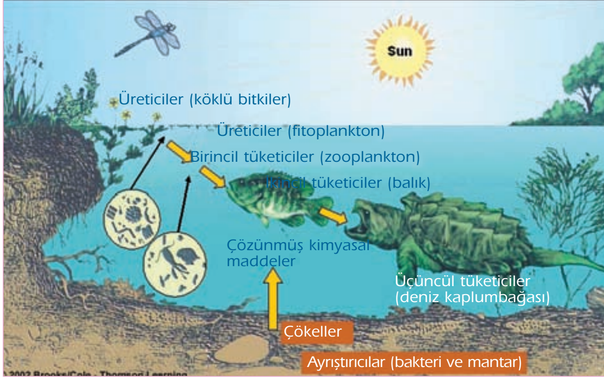


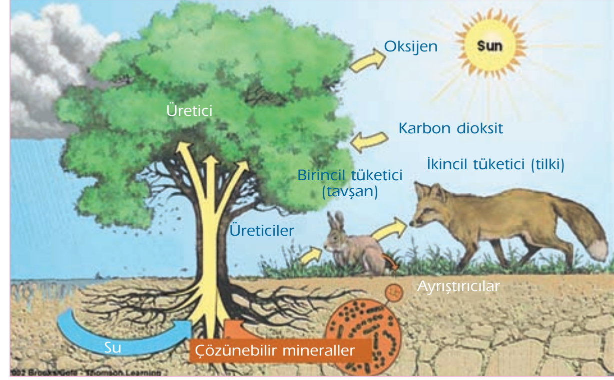
Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com



Ekosistemler

Çevremize şöyle bir baktığımızda gördüklerimiz, yaşadığımız yere göre değişir. Çevremizdeki canlı ve cansız varlıklar kentte yaşıyorsak farklı, dağlık bir bölgedeysek farklı, deniz kenarındaysak farklıdır. Herhangi bir canlının doğal çevresi, birlikte yaşadığı canlı ve cansız bütün varlıklardan oluşur. Doğal çevrelerinde yaşayan canlıları ve bunların canlı ve cansız çevreleriyle olan etkileşimlerini inceleyen bir bilim dalı var: Ekoloji. Ekoloji insanların, hayvanların ve bitkilerin arasındaki ilişkileri, bu canlıların birbirleriyle ve çevreyle etkileşimlerini inceler. Bu etkileşim öyle geniş bir ağ oluşturur ki çevremize yönelik yaptığımız her davranış, hem bizi hem de aynı çevreyi paylaştığımız canlı ve cansız varlıkları etkiler. Ancak şunu da unutmamalıyız: Bütün canlılar gibi biz de yaşamın temel gereksinimlerini karşılamak için çevremize bağımlıyız. Bu nedenle de çevremizi etkilediğimiz ölçüde biz de çevremizden etkileniriz. Yeryüzünde yaşayan bütün canlıları düşündüğümüzde, bunların etkinliklerinin birbirini etkilemesi sonucunda çok sayıda ve farklı durumun ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Eğer bu etkileşim alanını sınırlarsak bir ekosistemden söz edebiliriz.





Bir ekosistemdeki tüm canlılar, beslenme ve kendilerine enerji sağlama açısından birbirlerine bağlıdır. Besin zinciri, Güneş'ten gelen enerjinin bitkilerce yapılan fotosentez yoluyla kullanılmasıyla başlar.

Ekosistem belli bir doğa parçasından ve orada yaşayan canlılardan oluşur. Ekosistemde canlılar karşılıklı olarak madde alışverişi yapacak biçimde birbirini etkiler. Ancak yalnızca canlıların arasındaki etkileşim değil, canlıların cansız varlıklarla ve bütün doğal çevreleriyle olan ilişkileri de ekosistemin parçasıdır. Bir ekosistem temel olarak cansız (abiyotik) maddeler, üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılardan oluşur. Ekosistemlerde yaşam, enerji akışı ve besin döngüleriyle sürer. Açık bir ekosistemde, enerji ve besin giriş çıkışı süreklidir. Büyük ekosistemlerin içindeyse, çok sayıda küçük ekosistem bulunabilir. Örneğin, büyük bir ekosistem olan ormanın içindeki gölün kenarında bulunan bir taşın altı, küçük bir ekosistem sayılabilir. Bir taşın altında neler olabileceğini düşündünüz mü hiç? Örneğin, solucanlar, kırkayaklar ve daha başka birçok hayvan taşların altında yaşıyor ve hem taşla hem de onun altındaki toprakla etkileşime giriyor olabilir. Taşın çevresindeyse, göl suyu, sazlıklar, başka taşlar, gölde yaşayan hayvanlar bulunabilir. Peki, göl nasıl bir doğal çevrede bulunuyor olabilir sizce?

Besin Zincirleri

Bir ekosistemdeki bütün canlılar beslenme ve kendilerine enerji sağlama açısından birbirine bağlıdır. Bu bağlar topluca besin zincirlerini oluşturur. Besin zinciri, bitkilerin güneşten gelen enerjiyi fotosentez yoluyla kullanmasıyla başlar. Yeşil bitkiler, çevrelerindeki temel öğelerden besin üretmek için güneş enerjisinden yararlanır. Bu bitkilere üretici denir. Bitkilerde besin olarak depolanan enerji, besin zinciri içinde ekosistemin bütün üyelerine dağılır. Üreticiler, yani bitkiler, otçul adı da verilen, birincil tüketicilerce yenir. Otçul hayvanlarla beslenen hayvanlara etçil ya da ikincil tüketici, bunlarla beslenenlere de üçüncül tüketici adı verilir. Kimi hayvanlar da hem öteki hayvanlarla hem de bitkilerle beslenir. Böyle hayvanlara da hem etçil hem de otçul anlamına gelen hepçil denir. Bunların dışında, her besin zincirinde bir de ayrıştırıcılar bulunur. Ayrıştırıcılar, bitkisel ve hayvansal kalıntıları topraktaki humus ve minerallere dönüştüren böcekler, bakteriler ve mantarlardır. Bu canlılar kendi beslenme gereksinimlerini de bu süreç sırasında karşılar.

Ekosistemler çok sayıda farklı besin zinciri içerir. Bu zincirler bir araya gelerek daha karmaşık yapıdaki besin ağlarını oluşturur. Besin ağlarını karmaşık hale getiren, hayvan türlerinin genellikle farklı şeyler yemesi ve bu nedenle besin zincirinde farklı roller oynamasıdır. Bir ekosistmede yer alan hayvanlar bir başka ekosistemdeki bitki ve hayvanlarla beslenebildikleri için bu ekosistemler de birbirlerine bağlanır. Bu sayede yeryüzünde yaşayan bütün canlılar büyük ve karmaşık besin ağları içinde birbirine bağlanır.

Bir besin zincirinde farklı beslenme basamakları ya da düzeyleri bulunur. Bu basamaklar "trofik düzey" olarak adlandırılır. Buna göre, bütün üreticiler birlikte birinci trofik düzeyi, bütün otçullar ikinci trofik düzeyi ve bütün etçiller de üçüncü trofik düzeyi oluşturur. Her beslenme basamağında besinin bir bölümü enerji sağlamak için kullanılırken geri kalanı depolanır. Düzey yükseldikçe, her basamakta besinin bir bölümü tüketildiğinden, enerji sağlamak için kullanı-

lacak miktar giderek azalır. Bu nedenle de yukarı doğru çıkıldıkça, aynı miktardaki besinin gittikçe daha az sayıda hayvanı beslediğini görürüz. Çoğu ekosistemde, başlıca iki besin ağı bulunur. Birincisi otçulları ve daha yukarıda yer alan beslenme düzeylerini, öteki de atık ürünler ya da ölü dokularla beslenen organizmaları ve bunlarla beslenen daha üstteki düzeyleri kapsar.

Enerji Akışı Nasıl Sağlanır?

Yaşamımızı sürdürmek için enerjiye gereksinim duyarız. Bu gereksinimimizi de besinlerden karşılarız. Canlılar arasında enerji akışı da besin zincirleriyle sağlanır. Besin zincirinin, Güneş'ten gelen enerjinin bitkilerce yapılan fotosentez yoluyla kullanılmasıyla başladığından söz etmiştik. Bitkilerin yakaladığı bu enerjinin bir bölümü solunumda kullanılırken bir bölümü de bitki dokularına dönüştürülür. Bitki dokularındaki enerjiye doğrudan ulaşabilenlerse, otçullar ve ölü bitkilerle beslenen ayrıştırıcılardır. Otçullar, aldıkları enerjinin çoğunu solunum ve bedenlerinin bakımı için kullanır. Enerjinin geri kalanı, otçulların beden kütlesine gider. Otçulların beden kütlesindeki enerjinin büyük bölümüyse bunlarla beslenen etçiller tarafından alınırken, bir bölümü de yine ayrıştırıcılara gider. Etçillerin aldığı enerjinin neredeyse tümü bakım için kullanılır. Bitki enerjisinin büyük bölümünü alan ayrıştırıcılar, bunun yarıdan çoğunu bakım için kullanır. Geri kalan da toprakta depolanır ya da ayrıştırıcılarla beslenen organizmalar tarafından alınır. Sonuç olarak, bitkilerin yakaladığı enerjinin neredeyse tümü dönüştürülürken bir bölümü ısı olarak kaybolur. Yani, ekosistemde enerji akışı tek yönlüdür. Bu nedenle, sistemin yaşamayı sürdürebilmesi için üreticilerin, güneş enerjisini tutma işlemini sürekli yapması gerekir.

Doğadaki Çevrimler

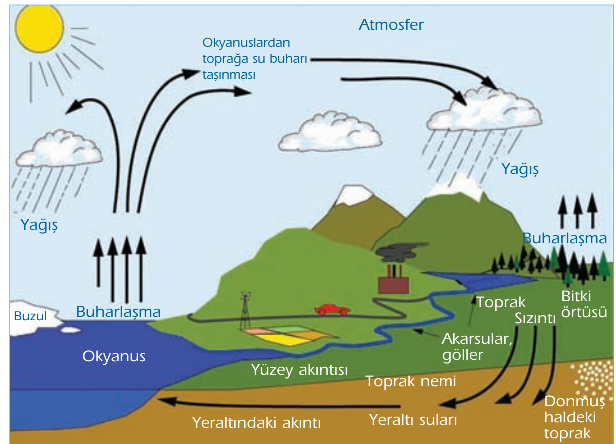
Doğadaki bütün organizmalar suya ve besine gereksinim duyar. Bu besinler arasında en önemlileri karbon, azot, oksijen ve fosfordur. Bunlar yeryüzündeki bütün canlıların, yaşamlarını sürdürmek ve gelişmek için gereksinim duyduğu enerjiyi sağlar. Eğer bu maddeler yalnızca tek bir kez kullanılabilir olsaydı, şimdiye değin hepsi çoktan tükenmiş olurdu. Ancak enerjinin tersine, besinler ekosistemlerde çevrimler içinde sürekli kullanılabilir. Her element için çevrim, besinin bulunduğu bir depo, bir değişim havuzu ve besinlerin geçtiği organizmalardan oluşan bir topluluk içerir. Ancak insan etkinlikleri bu besin çevrimlerini değiştirebilir.



Su Çevrimi

Su, en önemli yaşam kaynağımızdır. Bütün canlıların %75'i sudan oluşur. Denizler, karalar ve hava

Canlıların, yaşamlarını sürdürebilmek için gereksinim duydukları besinlerin en önemlileri karbon, azot, oksijen ve fosfordur. Bütün bunlar, birer çevrim içinde sürekli olarak kullanılabilir.



arasındaki su alışverişi, yeryüzünde yaşamın var olmasını sağlayan koşulları sürekli kılar. Güneş ışınlarıyla ısınan ırmaklar, göller ve denizlerdeki sular buharlaşarak havaya karışır. Bu su buharı zamanla soğur, yoğunlaşır ve bulutları oluşturan su damlacıklarına dönüşür. Bulutlar havada yükseldikçe soğuk havayla karşılaşır ve su damlacıkları yağmur ya da kar biçiminde yeniden yeryüzüne iner. Yağmur ve kar sularının bir bölümü akarsularla taşınarak denizlere geri dönerken bir bölümü de göllere ya da yeraltı sularına karışır. Canlıların bedenlerinde % 75 oranında su bulunduğunu söylemiştik. Bu canlılar yaşamlarını yitirdiğinde, bedenlerindeki bulunan su da bu çevrime katılır. Ayrıca bitkilerin kökleriyle topraktan çektikleri suyun büyük bölümü de yapakların yüzeyinden buharlaşarak havaya, yani su çevrimine karışır.

Karbon Çevrimi

Karbon da canlılar için yaşamsal önemi olan elementlerdendir. Bütün canlılar karbon bileşiği olan organik moleküllerden oluşur. Atmosfer, karbon çevriminde en önemli rolü oynar. Atmosferdeki karbon dioksit, karasal besin zincirlerine bitkiler aracılığıyla fotosentez yoluyla girer. Bitkiler tarafından alınan karbonun bir bölümü, solunum yoluyla yeniden atmosfere geri döner. Kalan karbon, bitki dokularının yapımında kullanılır. Daha sonra, otçulların bitkileri yemesiyle, besin zincirlerinde ilerler ya da bir bölümü bitkilerin ölmesiyle ayrıştırıcılara geçer. Hayvanlar ve ayrıştırıcılar, karbonu solunum yoluyla yeniden karbon dioksit olarak atmosfere salar. Kalan bölüm de ayrışarak toprağın bir parçası olur. Üzerinden çok uzun bir zaman geçtikten sonra, bunların bir bölümü sıkışarak petrol ve kömür gibi fosil yakıtlara dönüşür. Bu yakıtların fabrikalar, taşıtlar, binalar vb. yerlerde kullanılmasıyla karbon dioksit yeniden atmosfere salınır. Ne var ki özellikle insanların etkinlikleri sonucunda atmosfere aşırı miktarda salınan karbon dioksit ve başka bazı gazları da içeren sera gazları atmosferde birikiyor. Atmosferde biriken bu gazlar, yeryüzüne ulaşan ve buradan atmosfere geri yansıyan güneş ışınlarının atmosferden kaçışını engeller. Böylece bir sera etkisi yaratarak küresel ısınmaya yol açarlar.

Azot Çevrimi

Azot, proteinlerin ve DNA'nın önemli bir bileşenidir. Bütün canlılar büyümek için gerekli olan proteinleri üretebilmeleri için azota gereksinim duyar. Gaz halindeki azot, atmosferin %78'ini oluşturur. Ne var ki canlılar azotu gaz halindeyken kullanamaz. Azotun canlılarca kullanılabilmesi için önce nitritlere, daha sonra da nitratlara dönüşmesi gerekir. Yanardağ etkinlikleri ve yıldırım gibi elektrik boşalmaları, az miktarda azotun, besin çevrimine girmesini sağlayabilir. Ancak gerekli miktarın elde edilebilmesi için azotun topraktaki organizmalar tarafından bitkilerin kullanabileceği bir biçime dönüştürülmesi gerekir. Karasal ekosistemlerde, toprakta ya da bazı bitki gruplarının köklerindeki yumrularda azot bağlayan bakteriler yaşar. Bu bakteriler, azot gazını amonyağa dönüştürür. Yumrularda bulunan bakteriler bitkiden besin alırken, bunun karşılığında bitkiye gereksinim duyduğu azotu sağlar. Fazla amonyak, toprağa salınır ve burada nitrifikasyon bakterilerince önce nitrite, sonra da nitrata dönüştürülür. Nitrat, bitkiler tarafından emilir ve protein gibi önemli moleküllerin üretiminde kullanılır. Böylece azot, besin zincirine girer. Azot, bitkiler ve hayvanlar atık ürettiklerinde ya da öldüklerinde, ayrışma işlemiyle amonyak biçiminde yeniden toprağa döner. Toprakta bulunan denitrifikasyon bakterileri de nitrit ya da nitratı yeniden azot gazına dönüştürür. Böylece azot yeniden atmosfere karışır.

Burada yer verebildiklerimizin yanı sıra, doğada birçok başka çevrimin de olduğundan söz etmiştik. Bütün bu döngüler, genellikle aynı düzen içinde sürüp gider. Ancak, tıpkı sera etkisi gibi insan etkinlikleri sonucunda ortaya çıkan birtakım etkenler, bu çevrimlerin bozulmasına ya da arada kesintiye uğramasına yol açabilir. Doğadaki bu dengenin bozulması hiç de küçümsenemeyecek sonuçlar doğurur.

Elif Yılmaz

Kaynaklar:
Spurgeon R., "Ekoloji", TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Mayıs 2004
http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/ekosistem/index.html
http://www.abheritage.ca/abnature/Ecosystems/

Baharda Fotoğraf









Aniden bastıran sıcak havalar, çevremizi nasıl da değiştirdi! Bu değişim hepimizde kıpır kıpır ve coşkulu duygular uyandırıyor... İşte, doğanın her yıl yeniden uyanışı olan bahar, güneşin doğmaya yüz tuttuğu erken saatlerden, güneşin battığı akşam saatlerine kadar, etkileyici manzaralar, unutulmaz anlar sunuyor bize. Bu anları unutulmaz kılmak isteyenlerse, fotoğraf makinelerine sarılıp, soluğu dışarıda alıyor. Siz de onlardan biriyseniz ve etkileyici bahar fotoğrafları çekmek istiyorsanız, bu yazıda sunduğumuz fotoğraf konularından ve birkaç ipucundan yararlanabilirsiniz.

Bahar aylarında ülkemizin hemen her yeri farklı renklerle donanıyor, eşsiz görünümlere kavuşuyor. Bahar mevsimin fotoğraf konuları çok zengin; çünkü ne yazın fazla ışığı ve aşırı sıcağı ne de kışın şiddetli soğuğu ve loşluğu var baharda. Yeni boy veren fidanlar, patlayan bahar dalları, rengarenk açan çiçekler, yeşilin her tonuyla boyanan ağaçlar ve araziler, bulutların üstünde boy gösteren gökkuşağı, yağmurun ardından gelen pırıl pırıl bir güneş! Hepsi bu mu? Elbette değil! Karların erimeye yüz tutup, tazecik otların ve çiçeklerin boyverdigi dağların eteklerinden tutun da yaşama renk katan kelebeklere, coşkun duygularımızın yarattığı insan davranışlarına kadar birçok zenginlik de var.

Bahar denince aklımıza ilk gelen, doğa ve onun güzellikleri olduğuna göre, bahar fotoğrafı denince de ilk aklımıza gelen doğa fotoğrafı olur. Doğa fotoğrafçılığının pek kolay olmadığını hepimiz biliriz, ama bahar söz konusuysa ister istemez doğa fotoğrafıyla yakınlaşmamız gerekir. Minyatür doğal nesneler, küçük bitkiler, çiçekler, böcekler ya da büyük nesnelerin, örneğin bir ağaç kabuğunun üzerindeki küçük ayrıntılar, sınırsız olanaklar sunar. Bu konularla uğraşırken, fotoğraf makinenizi en dar görüş sağlayan konuma getirmenizi öneririz.

Baharda, tadına doyamadığımız binlerce manzara gün boyu akıp gider. Manzara fotoğrafları çekerken,

özellikle geniş arazilerin, uzaktaki dağların ya da bir kentin görünümü üzerinde çalışırken, fotoğraf makinenizi en açık görüş sağlayan konuma getirmek işinizi çok kolaylaştırır.

Bahar manzaralarını genellikle gürül gürül akan ırmaklar, çağlayanlar, şelaleler gibi su manzaraları oluşturur. Özellikle bazı şelalelerde, eğer ışığın gelme açısını doğru zamanda yakalarsanız, suyun döküldüğü yerde gökkuşağı oluşumuna tanık olabilirsiniz. Yağmurlar, genellikle bir ya da bazen daha cok sayıda gökkuşağının habercisidir. Gökkuşağı görüntüsü içeren bir fotoğrafın tadına doyum olmaz. Yağmur dindikten sonra oluşan su birikintileri de yansıma görüntüleri için bulunmaz olanaklar sunar. Aslında hangi mevsimde yağarsa yağsın, yağmur, doğanın banyosu gibidir. Yağmurdan sonra bütün renkler canlanır, sıcaklaşır. Doğanın ışıltıları her yeri sarar. Bir de bulutların arasından sızan güneş ışığının hüzmeleri varsa, olağanüstü görüntülerle karşı karşıyasınız demektir.



Sis, sabah erken saatlerde, baharda, en sık rastlanan hava olayıdır. Sisin özellikle bitki ve çiçeklerin üzerinde bıraktığı nem, güneş ışınlarının eğik geldiği sabah saatlerinde özel bir ışıltı oluşturur. Aslında üzerine çiy düşmüş yaprak ya da çiçeklerin, güneşin ilk ışıklarıyla su damlacıklarına dönüşmüş halleri de çok güzel fotoğraf malzemesidir.

Rüzgârlı havalar bahar fotoğraflarının bir başka konusudur. Bir gölün içinden gökyüzüne doğru yükselen sazların, düzlüklerdeki uzun otların, ağaçların, deniz ya da göl kıyısındaki bitki ya da çiçeklerin dalgalarla uyumlu danslarının sunduğu görüntüleri yakalamaya çalışmak, birçok güzelliği yaşamak için de iyi bir fırsat olabilir.



Bu mevsimin konularından biri de insan ve onun duygusallığıdır. Baharda hemen herkes dışarıda olmaya gereksinim duyar. Bunun altında baharla gelen tazelenmeden yararlanma isteği yatar. İnsanların duygularını dışavurduğu bu dönem açıkhava portre çalışmaları için çok uygun fırsatlar yakalamanıza olanak verir. Yumuşak ışığın etkisiyle çok duygusal, yumuşak ve güzel fotoğraflar çekebilirsiniz.

Kendinizi baharın kucağına bırakmadan önce, ne tür fotoğraflar çekeceğinize karar vermeniz önemlidir. Çekim konusuna karar vermek için görüntülemek istediğiniz nesne ya da manzaranın sizde yarattığı duyguları anlamaya çalışın. Kendi durumunuzu, hayallerinizi, duygularınızı, beklentilerinizi dikkatle değerlendirmek, daha güzel fotoğraflar çekmenizi sağlar.

Bahar renklerin de mevsimidir. Parlak, zıt renkler fotoğrafların canlılığını artırır; onlara neşe ve coşku katar. Renk parlaklığının ya da yoğunluğunun derecesi nesnelerin üzerine düşen ışığın özellikleriyle de ilişkilidir. Bunu kolayca sınayabilirsiniz: Zıt renkli, örneğin mavi ve kırmızı iki nesneyi yan yana koyup, fotoğraflarını önce kapalı ve bulutlu bir havada, sonra da güneşli bir günde çekin. Güneşli günde çekilenin tersine, kapalı günde çekilen fotoğrafta renkler adeta solmuştur. Unutmayın ki soluk ama sınırlı renklerden oluşan bir ortamda özenle düşünülmüş bir fotoğraf da renk zengini ama üzerinde hiç düşünülmemiş bir fotoğraftan daha etkili ve güzel olabilir.

Serpil Yıldız

Kaynaklar

http://www.scrapjazz.com/resources/printer_68.shtml
http://www.apogeephoto.com/mag4-6/mag4-6BT-1.shtml
J. Hedgecoe; The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992



Arı Sokması

Arı soktuğunda gerçekte çok da büyük bir acı duyulmaz. Tıpkı doktorların yaptığı iğnenin acısına benzer bir acı duyulur. Sokulan yer giderek ısınıyormuş gibi hissedilir ve kaşınır.

Baharın yerini hızla yaza bıraktığı bu günlerde arılarla da karşılaşmaya başladık. Birçoğumuzun bir türlü içinin ısınamadığı bu uçan böceklerin asıl amacı kuşkusuz ilk gördükleri yerde bizi sokmak değildir. Düşündükleri tek şey yuvalarına olabildiğince çok yiyecek taşımaktır. Ama onlar da tıpkı bizim gibi rahatsız edilmekten pek hoşlanmazlar.

Balarıları altın rengini andıran açık kahverenginde olur. Bedenleri tüyle kaplıdır. Yuvalarını genellikle büyükçe ağaçların dallarına yaparlar. Ne ki dünyadaki balarılarının büyük bir bölümü gerçekte insanların onlar için yaptığı kovanlarda yaşar. Bir kovandaki binlerce arı, gün boyunca topladıkları çiçektozlarını ve özlerini kovana getirir. Kovanda bunlardan bal yapılır.





Eşekarıları balarılarından farklı bir görünümdedir; kırmızıya kaçan bir kahverenginde olurlar. Bedenleri de balarılarının tersine tüysüzdür. Bunlar yuvalarını ağaçlara, çalılıklara yapar.

Balarıları ve eşekarılarından başka doğada daha onlarca arı türü vardır. Hepsi değişik biçimlerde ve renklerdedir; bazıları tüylü, bazıları tüysüzdür, kimileri yuvalarını ağaç tepelerinde kurar kimileri de toprağın altında. Ama hepsinin de ortak bir özelliği vardır: kıçlarındaki iğneleri. Arılar korktuklarında, kızdıklarında, şaşırdıklarında ve çaresiz kaldıklarında bu iğneyi hemen kullanıverir.


Arının soktuğu yerde, çevresi beyaz, kendisi kırmızı, küçük bir şişkinlik oluşur.



Arıların büyük bir bölümü insanların onlar için yaptığı kovanlarda yaşar ve bilmeden insanlar için bal üretip durur. Doğadaki yaban arılarıysa, yuvalarını genellikle ağaç dallarına kurar.





Arı soktuğunda gerçekte çok da büyük bir acı duyulmaz. Tıpkı doktorların yaptığı iğnenin acısına benzer bir acı duyulur. Sokulan yer ısınıyormuş gibi hissedilir ve kaşınır. Sokulan noktada, çevresi beyaz, kendisi kırmızı, küçük bir şişkinlik oluşur. Ancak korkmaya ya da panik yaşamaya gerek yoktur.

Peki, bir arı sokması durumunda ne yapılmalıdır? Öncelikle sakin olup, durumu en kısa zamanda bir yetişkine söylemek gerekir. Eğer sizi sokan bir balarısıysa, arının iğnesi, soktuğu yerde kalmış olabilir. İğneyi görseniz bile sakın elinizle çıkartmaya çalışmayın. Çünkü iğnede bulunan ve size acı, yanma ve kaşıntı hissini veren zehrin teninizde iyice yayılmasına yol açabilirsiniz. Bırakın bir büyüğünüz, bir cımbızla ya da küçük bıçağın keskin tarafını kullanarak iğneyi sizin yerinize çıkartsın. Sonra sokulan yeri sabunlu suyla yavaş yavaş yıkayın, ardından da üzerine buz koyun.

Her yüz kişiden ikisi, arı sokmalarına karşı allerjik tepkiler gösterir. Bu çok tehlikeli bir durumdur. Daha önce sizi hiç arı sokmamış olabilir ve arı sokmalarına karşı alerjik olup olmadığınızı bilmiyor olabilirsiniz. Eğer bir arı sokmasından sonra bedeninizde kaşınan ve hafif acı veren kızarıklıklar çıktıysa, mideniz bulanıyorsa, başınız dönüyorsa ve yutkunurken boğazınızda bir gariplik hissediyorsanız hiç vakit kaybetmeden bir büyüğünüze durumu anlatın ve hemen bir doktora gidin.

Doktor, gerçekten de allerjik bir durumunuz olduğuna karar verirse, gerekli ilaçları size hemen verir. Eğer durumunuz allerjik değilse ama çok acı çekiyorsanız yine doktora gidin. O size acıyı hafifletecek ilaçlar verecektir. Arı sokmasına karşı allerjisi olanların bir bölümü acil durumlarda kendilerine gerekecek ilaçları sürekli yanlarında taşır.

Arı sokmasına karşı alınacak en güzel önlem aslında onların yaşadıkları yerlerden uzak durmaktır. Ama yaz aylarında bu, genellikle pek olası değildir. Eğer bir pikniğe ya da kampa giderseniz, ayakkabılarınızı ayağınızdan çıkarmayın. Çıkartmak zorunda kalırsanız da içine herhangi bir böceğin girip girmediğini iyice kontrol ettikten sonra giyin. Üzerinize güzel kokulu kolonya ya da parfüm sürmeyin. Uzun kollu hafif gömlek ve pantolon giyin. Elbiselerinizin parlak renkli ya da çiçek desenli olmamasına özen gösterin. Yiyeceklerin üstünü çok iyi kapatın. İçeceklerinizi şişeden değil mutlaka bardaktan için ve her yudum öncesinde bardağın içine bir göz atmayı ihmal etmeyin. Eğer birden burnunuzun dibinde bir arı görürseniz de hiç heyecanlanmayın. Sakın ona vurmaya ya da elinizle onu uzaklaştırmaya çalışmayın. Bu onu korkutabilir ya da kızdırabilir. Arının tek isteği sizi sokmak değil, kovanına taşıyacağı yiyecek bir şeyler bulmaktır. Yapmanız gereken şey, yavaş hareketlerle oradan uzaklaşmaktır.



Çağlar Sunay

Kaynaklar:
http://www.kidshealth.org/kid/
http://www.warleambees.org/Images/swarm.jpeg
http://www.ni-photos.jmcwd.com/bee6.jpg
http://jamesonsfarm.com/images/001_0013.JPG
http://faculty.ucr.edu/~chappell/INW/arthropods/beehive.jpg
http://morningnoonandnight.files.wordpress.com/2007/09/beehive.jpg
http://aimeecartier.files.wordpress.com/2007/08/bee-swarm-6-20-07.jpg
http://www.ni-photos.jmcwd.com/bee-wings.jpg
http://www.ni-photos.jmcwd.com/bees-wasp-like-insects.html

Böyle Çalışır...

Kullanıcıları için bisiklet, çoğunlukla hayranlık verici bir araçtır. Onlara vazgeçilmez deneyimler sunar. Kimi zaman bir tepeden aşağıya kendini bırakarak yüzüne çarpan rüzgarı hissetmek, kimi zaman da zincir sesinin dinginliğiyle doğada bilinmeyen yerlere uzanmak, bisikletin sürücüsüne vaadettiklerinin yalnızca bir bölümüdür.

Tarihte bisiklet olarak adlandırılabilecek ilk aygıt, 1817 yılında Alman Karl Von Drais tarafından geliştirildi. Draisen adı verilen bu bisiklet, kaykaylara benzer şekilde, ayakla itilerek hareket ettiriliyordu.







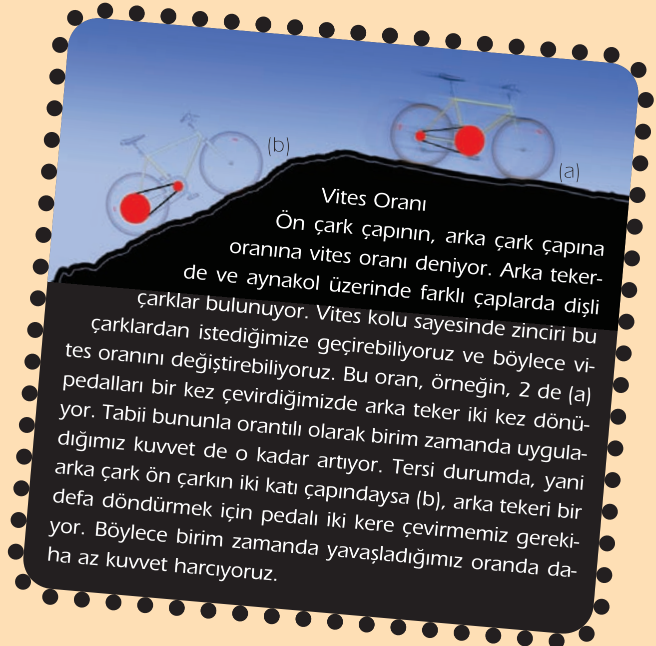
a. 1817 Daisen Bisikleti
b. 1870 Yüksek-Teker Bisiklet
c. 1885 Güvenlik Bisikleti

1830'lu yıllardan itibaren pedallı bisikletler sahneye çıktı. Bu bisikletlerde pedallar, günümüzün çocuk bisikletlerinde olduğu gibi ön tekerleğin üzerinde bulunuyordu ve bu yüzden de ön tekerlek çapı, üzerine binen sürücüyü korkutacak kadar büyüktü. Normal bir insanın dakikada 50-60 kez pedal çevirebildiğini düşünürsek, bu bisikletlerin, kabul edilebilir bir hızda sürülebilmeleri için, minimum 2 m çapında tekerlere gereksinim vardı.

Çözüm fazla gecikmedi. Bir vites sistemi sayesinde pedallar ortaya taşınarak sürücünün daha dengeli bir konumda oturabilmesi sağlandı. Zincir ve dişliler (vites sistemi) sayesinde de pedala verilen hareket, kayıpsız olarak arka tekerleklere taşınmış oldu. 1885'de John Kemp Starley tarafından geliştirilen ve "Güvenlik Bisikleti" olarak adlandırılan bu tasarım, günümüzdeki modellere oldukça benziyordu.

Vites Sistemi

Modern bisikletlerde bulunan vites sistemi, bisikleti farklı koşullarda kullanmamız için kolaylık sağlıyor. Vites koluyla değiştirdiğimiz vites oranı sayesinde fazla kuvvet harcamadan tepeleri aşabiliyor, gerektiği durumda da bisikleti hızlandırabiliyoruz.



Vites Oranı

Ön çark çapının, arka çark çapına oranına vites oranı deniyor. Arka teker de ve aynakol üzerinde farklı çaplarda dişli çarklar bulunuyor. Vites kolu sayesinde zinciri bu çarklardan istediğimize geçirebiliyoruz ve böylece vites oranını değiştirebiliyoruz. Bu oran, örneğin, 2 de (a) pedalları bir kez çevirdiğimizde arka teker iki kez dönüyor. Tabii bununla orantılı olarak birim zamanda uyguladığımız kuvvet de o kadar artıyor. Tersi durumda, yani arka çark ön çarkın iki katı çapındaysa (b), arka tekeri bir defa döndürmek için pedalı iki kere çevirmemiz gerekiyor. Böylece birim zamanda yavaşladığımız oranda daha az kuvvet harcıyoruz.



Arada Durmak Lazım!

Günümüzde fren sistemlerinde kullanılan iki yaygın düzende bulunuyor. Bunlardan daha eski olan V-freni, tekerlek üzerindeki jantı iki taraftan sıkıştırarak sürtünmeyle yavaşlamayı ve şanslıysak da durabilmemizi sağlıyor. Disk frenlerde ise hidrolik sıvı kullanılarak fren papuçları sıkılıyor. Fren kolunu sıktığımızda, küçük bir piston sıvıyı sıkıştırıyor. Pabuçları sıkıştıran piston, bu pistona göre daha büyük olduğu için teker üzerine uygulanan kuvvet artıyor. Disk frenler, V-frenlere göre daha kısa sürede durmayı sağlamakla birlikte kullanım farkı yüzünden hâlâ bazı sürücüler V-frenleri tercih ediyorlar.



Aynı Anda Bir Milyar Çinli Pedal Çevirirse!
Çin'de bir milyarın üzerinde bisiklet kullanıcısı bulunuyor. Bu, ABD nüfusunun üç katından daha fazla. Çin'deki kadar olmasa da Avrupa'da da bisiklet kullanımı oldukça yaygın. Çoğu Avrupa ülkesinde, aşağıdaki gibi, bisikletlere ayrılmış yollar bulunuyor.

Düşmek ya da Düşmemek!

Sürücü, bisikletin hangi tarafa doğru düştüğünü hissedip, gidonunu o yöne doğru çevirerek bisikletin dengesini sağlıyor. Bu şekilde çizdiği kavisli yolla birlikte kazanılan merkezkaç kuvveti bisikleti düşmekten kurtarıyor. Peki bisikletin neden dengeli bir araç olduğunu açıklamak için bu açıklama tek başına yeterli mi?

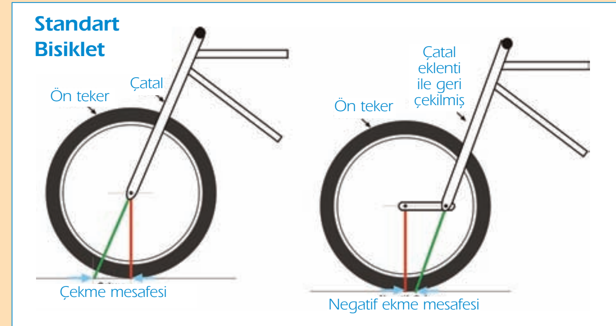
Sürücüsüz bir bisikletin, belli bir kuvvetle ileriye doğru itildiğinde devrilmeden bir süre gittiği ve daha sonra da büyük bir daire çizerek düştüğü gözlemlenmiş. Bisikletin bir sürücüsü olmadığına göre, yukarıdaki ifade dengeyi açıklamak için geçerli olamaz. Burada, "jiroskobik etki" olarak adlandırılan kuvvet devreye giriyor.

Aslında jiroskobik etkiyi kendiniz de kolayca gözlemleyebilirsiniz. Bisikletiniz yeniyse, olasılıkla ön tekerinizi bir mandal yardımıyla açarak sökebilirsiniz. Tekerleği iki elinizle havaya kaldırın ve hızlıca çevirin. Tekeri, dönerken sağa sola yatırmaya çalışın. Elinize bir kuvvet uygulandığını farkedeceksiniz. İşte bu kuvvet, jiroskobik etki sonucunda oluşur.

Cambridge Üniversitesi'nden David E. H. Jones jiroskobik kuvvetlerin dengeye etkisini denemek üzere bisikletin ön tekerleğine ikinci bir tekerlek monte etti. Bu ilave tekeri normal tekerin tersi yönde çevirerek bisikleti sürmeye çalıştı. Böylece jiroskobik etkiyi yok etmiş oluyordu. Bu düzenleme, Jones'un bisikleti başarılı bir şekilde sürebilmesini engellemedi.

Jiroskobik etki elbette dengeye yardımcı oluyor; ama üzerinde bisiklet sürücüsüyle bir bisikleti dengede tutacak kadar büyük değil. Ayrıca jiroskobik etkinin daha az olduğu düşük hızlarda bile bisiklet kolaylıkla dengede kalabiliyor.

Bisikletlerin ön tekerleğini tutan (aynı zamanda yönlendirme eksenini belirleyen) çatal, tekere belli açıyla uzanıyor. Bu açı sonucunda bisikletin yere değdiği nokta (dönme ekseninin izdüşümü), çatal ekseninden uzanan hayali çizginin gerisinde kalıyor. Aradaki bu mesafeye "Çekme Mesafesi" deniyor. Dr. Jones'un sürülemez bisikleti yaratma çabaları boyunca denediği tüm modeller, bir model dışında başarısız olmuştu. Diğer modellerden farklı olarak bu modelde çatala eklenen bir parçayla çekme mesafesi eksi değere düşürülmüştü. Bunun sonucunda bisiklet sürülmesi imkansıza yakın bir araç halini almıştı.



Bisikletin ön tekeri, bu açıdan ofis koltuklarının tekerlerine benzetilebilir. Koltuk tekerinin kendi etrafında dönmesini sağlayan eksen, tekerin dönme ekseninin gerisinde olduğundan koltuk nereye çekilirse, teker de o yöne dönüyor. Bisiklette de benzer bir durum söz konusu. Bisikletin ön tekeri bir bakıma bisikleti sürüklüyor. Çekme mesafesi sayesinde bisiklet sağa yattığında ön teker de sağa yatıyor ve bu da dengeyi artırıyor. Bana inanmadıysanız bisikletinizi geriye doğru itmeyi deneyin. Bisikletin çabucak devrildiğini göreceksiniz. Çekme mesafesi tek başına bisikletin dengesini sağlayan ölçütler içinde en önemlisi kabul ediliyor.

Kafanız karıştıysa, fazla üzülmeyin. Bisiklet fiziği hâlâ biliminsanlarının ilgisini çeken bir konu ve bu konuda araştırmalar devam ediyor. Ayrıca bisiklet sürebilmek için bu bilgileri bilmeniz de gerekmiyor. Yola çıkmadan bisikletinizi kontrol etmeyi ve kask takmayı unutmamanız yeterli.

Korkut Demirbaş

Referanslar:
http://www.phys.lsu.edu/faculty/gonzalez/Teaching/Phys7221/vol59no9p51_56.pdf
http://ruina.tam.cornell.edu/research/topics/bicycle_mechanics/bicycle_stability.mov
http://www.velonews.com/media/Block40.pdf
http://www2.eng.cam.ac.uk/~hemh/gyrobike.htm
http://www.sheldonbrown.com/brandt/gyro.html
http://scienceline.org/2007/11/05/ask-ashford-balancingbikes/
http://en.wikipedia.org/wiki/Bicycle

Endüstriyel Atıkların Gizli Gücü

Günlük kullanımda hızla tüketilen, eskiyince terk edilen ve kullanım dışına çıktığında ya da işlevini yitirdiğinde çöpe, hurdaya ve atığa dönüşen yüzlerce malzeme bulunuyor. Bu sayıda, bu malzemelerden bir kısmının yaratıcı düşüncenin eleğinden geçmesiyle, her bir grubun işlevsel ve bir o kadar da eğlenceli ürünlere dönüşebileceğinin örneklerini inceleyeceğiz.

"Yeniden değerlendirmek, geri kazanmak, dönüştürmek ve daha ekonomik biçimde tüketmek" sloganlarımız çerçevesinde çevremize farklı bir gözle bakıp, sayısız atık malzemenin yeniden ve farklı alanlarda kullanım potansiyelini yaratıcılıkla örtüştürdüğümüzde, ortaya şaşırtıcı sonuçlar çıkabilir. Bu temaya bağlı olarak bu ay, aydınlatma elemanları üzerinde yoğunlaşarak değersiz atıklardan yapılan birbirinden çok farklı çözümleri tartışmak istiyoruz.

Tükenmez kalemler, deterjan şişeleri, plastik hortumlar, eski mutfak malzemeleri, hatta kullanım dışına çıkmış hurda çamaşır makinesi parçaları, askılar, tarihi atlaslar ve sıradan su şişelerinden yeniden şekillenen ürünlerin şaşırtıcı görüntüsü, insan zekâsının sınırlarının aslında ne kadar yüksek olduğunun bir başka göstergesi.

İlk örneğimiz, 1970'lerde kullanıma giren ve hâlâ klasik bir ürün olarak varlığını sürdüren basit tükenmez kalem gövdelerinden yapılmış olan bir aydınlatma ürünü. İspanyol Tasarımcı "En Pieza"ya ait olan bu ödüllü ürün, 2007 yılında tasarlanmış ve üretilmeye başlamış.

Atık malzemenin yeni ve işlevsel bir boyuttaki geri dönüşümü, son derece ilgi çekici.

Diğer bir grup örnekse, bildiğimiz mutfak ürünlerinden süzgeç, rende ve bir eski çamaşır makinesi tamburunun, "işleri bitti" dediğimiz noktadaki muhteşem



dönüşleri sayesinde oluşturulmuş. Sonuçların şaşırtıcı olmasının ötesinde, sayılan bu gereçler yeni görevlerinde hem işlevsel hem de son derece eğlenceli ürünlere dönüşmüşler.

Metal malzemenin doluluk ve boşluk potansiyelinin ışık geçirgenliği ile birleşmesinin sonuçları, oldukça işlevsel görünüyor. Rendenin sapı bile taşınabilir bir ışıldak için kullanılarak işlevselliğini korumuş.

Bu tavan aydınlatmasının aslında bir eski çamaşır makinesi tamburundan üretildiğini kim düşünebilir?



Peki, eski ucuz ve sıradan metal askılar bir araya geldiklerinde oldukça şaşırtıcı bir birliktelikle, son derece estetik ve modern bir aydınlatma elemanına dönüşebilir mi?

Plastik artık malzemelerin geri dönüşümünün diğer bir yolunun da onlara yeni kullanım alanları açmak olduğu düşünülebilir. Bu çerçevede bazı sıradan plastik atıkların yeniden kullanımına örnekler vermek gerekirse, ilk olarak pet su şişelerinin biriktirilmesi ve kesilerek gruplanmasıyla oluşan ilginç bir üründen söz edebiliriz.

Diğer örnekse, şeffaf su hortumunun, geometrik bir dizin içerisinde sarılmasıyla oluşan bir başka modern aydınlatma elemanı. Artık su hortumu gibi durmuyor değil mi?!

Belki de bu örneklerin arasında en hızlı toparlanabilecek atıklar, gündelik kullanımdaki sayısız ebat ve miktardaki cam şişelerdir. Bu çerçevede ilk çarpıcı örnek, süt şişelerinin modern bir aydınlatma elemanına dönüştürüldüğü bu ürün.

Son örneğimizse, bir deterjan ambalajının abajura dönüştüğü bu çarpıcı örnek. Bu abajurun tasarımı Stuart Haygarth /Design Miami tarafından gerçekleştirilmiş.

Ürünlerin atıklar kullanılarak tasarlanması, giderek ilgi çeken ve yaratıcılıkta sınır tanımayan yeni bir süreç. Bu tür ürünlerde, kullanılan tüm aydınlatma elemanlarının enerji tasarrufu sağlayan ürünlerden seçilmesine dikkat edildiği de unutulmamalı. Peki sizin çevrenizde bunlara benzer atıklardan yapılmış ürünler var mı? Siz de gündelik atıkları ayrıştırarak, biriktirerek ve yeniden kullanarak bu ürünler gibi şaşırtıcı tasarımlar yapmak ister misiniz? Eski bir kitaba yeniden hayat veren yaratıcı bir çözümle bu yazımızı bitirelim ?

Eski bir atlastan türetilmiş modern bir aydınlatma elemanı.

Hakan Gürsu
Dr., ODTÜ Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü

Bilim ve Teknik Atölyesi

Geçen ay başladığımız pet şişeli projelere bu ay da devam ediyoruz. Biz pet şişeden okuma lambasının temel yapısını vereceğiz; siz de kullanacağınız yere göre (yatak, masa, koltuk vb) tasarımını geliştirin. Ayrıca, Aralık 2007 ve Nisan 2008 sayılarını yeniden okumanızı öneriyoruz (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah).



Bir Nesneyi Görmek Demek...

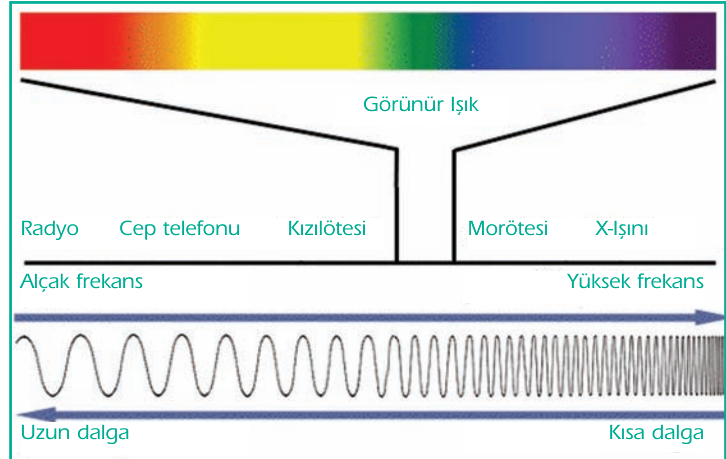
Görmek için önce bir nesne olacak. Nesne ışık yaymıyorsa (yani doğal ışık kaynağı Güneş, yapay ışık kaynağı lamba vb. değilse) görülebilmesi için üzerine ışık düşmesi gerekir. Nesnenin yapısına göre bu ışığın bir kısmı soğurulur, bir kısmı yansır. Yansıyan ışık, sağlıklı bir insan gözüne gelmelidir. İnsan gözüne gelen yansıyan ışık, nesnenin rengini belirler. Işığın tamamı yansırsa nesne beyaz olarak tanımlanır. İnsan gözü kırmızı, yeşil ve maviyi seçerken, diğer renkleri bu 3 rengin farklı kombinasyonları olarak algılar.



Işık Bir Elektromanyetik Dalgadır

Çevrenize daha dikkatli bakarsanız, elektromanyetik dalgaların günlük yaşamınızda epeyce bir yer tuttuğunu fark edeceksiniz. Radyo, televizyon ve cep telefonu dalgaları, Güneş ışığı (nesneleri görmemizi sağlayan görünür ışık) ve röntgen çekiminde kullanılan X-ışınları birer elektromanyetik dalgadır. Adından da anlaşıldığı gibi elektromanyetik dalgalar hem elektrik hem de manyetik etkisi vardır. İnsan olarak görünür ışık dışındaki elektromanyetik dalgaların varlığını, ancak etkilerinden anlayabiliriz. Her dalga gibi, elektromanyetik dalgaların da iki ölçütü vardır: Şiddeti ve frekansı. Şiddeti, dalganın gücü olarak düşünebilirsiniz; üretildiği kaynaktan uzaklaştıkça azalır (görünür ışık için şiddet arttıkça parlaklık artar). Frekans, bir saniyede çıkan dalga sayısıdır. Görünür ışık için frekans, renk olarak tanımlanır (kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, camgöbeği, mavi, mor). Elektromanyetik dalgalar maddesel ortamda ve boşlukta yayılırlar; boşlukta bir saniyede 300 milyon metre yol alırlar. Elektromanyetik dalgaların frekansları arttıkça sahip oldukları enerji artar.

Elektromanyetik Spektrum (Tayf)



Pet Şişeden Okuma Lambası

Gerekli Malzeme
1,5 litrelik pet şişe ve kapağı/Şeffaf boru (akvaryum malzemesi)/Alüminyum folyo tabakası/Kendiliğinden yapışan kâğıt (dc fix)/Mandal/Çivi

Kullanılan Aletler
Maket bıçağı/Kablo soyucu/Makas/Silikon tabancası/Çekiç/Yuvarlak profilli eğe/Pense



Lambanın Gövdesi Konik Olacak

Pet şişenin üst kısmını maket bıçağıyla keserek ayırın. Şişe kapağının ortasını çekiç ve çiviyle delin. Yuvarlak profilli eğeyle deliğin çapını genişletip kenarlarını düzeltin.

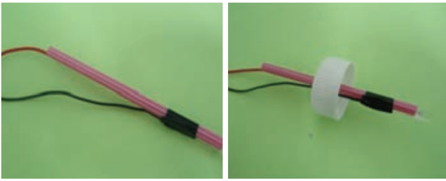
Devrenin Kurulması



Gerekli Malzemeler
Beyaz LED/3 Voltluk pil yatağı/2 adet 1,5 Volt AA pil/Kırmızı montaj kablosu/Siyah montaj kablosu/Açma-kapama anahtarı (0-1)/Elektrikçi bandı/İçecek kamışı



Kırmızı ve siyah kabloların uçlarını 1 cm kadar açın (kablo soyucu kullanın). Kırmızı kabloyu LED'in uzun bacağına, siyah kabloyu da kısa bacağına iyice sarın. Elektrikçi bandını tellerin üstüne yapıştırın.



LED'in kırmızı kablo sarılı bacağına içecek kamışı takın (LED'in bacaklarını sağlamlaştırmış ve yalıtmış olduk). Kamışı pet şişenin kapağına geçirin.



Kamış geçirilmiş kapağı şişenin kesilen kısmına takın. LED ortalarda bir yerde kalsın. Aluminyum folyo ile şişenin içini kaplayın. Şişenin konik yapısı ve alumünyum, LED'in ışığını yansıtarak çoğaltacaklardır.



Kamışı şeffaf plastik boruya takarak uzatabilirsiniz. Bu durumda şişe kapağındaki deliği daha da genişletmeniz gerekiyor. Pet şişenin dışını ve şeffaf boruyu kendiliğinden yapışan kâğıtla kaplayabilirsiniz.

Okuma lambasını nerede, nasıl kullanacağınıza karar verin. Kırmızı ve siyah kablonun uzunluklarını ayarlayın, açma-kapama anahtarının bir ucunu siyah kabloya, diğer ucunu pil yatağının siyah kabloya bağlayın.



Lambanın Asılması İçin Bir Çözüm Önerisi



Büyükçe bir çamaşır mandalı alın, şeffaf boruya yapıştırın (sıcak silikon kullanılabilir). Kullanacağınız yere kolaylıkla tutturabilirsiniz.



Neleri Öğrenmeniz Gerekecek?..

Gelen-giden mesajları taşıyan cep telefonu dalgaları, radyo, televizyon, telsiz dalgaları, duvarlardan, kapılardan, pencerelerden geçen dalgalar. Nasıl bir elektromanyetik dalga havuzunda yaşadığımızın farkında mısınız? Bu dalgaları görmüyoruz ama gün geçtikçe yoğunlukları artıyor? Sizce bu durum bir elektromanyetik kirlilik yaratabilir mi? İnsan sağlığını nasıl etkiler? İnsan gözü sadece "görünür ışık" adı verilen elektromanyetik dalgaları algılar, bunun üstünde (morötesi-ultraviole) ya da altında (kızılötesi-infrared) kalan elektromanyetik dalgaları algılayan canlıları araştırın (yılan, baykuş vb.).

Bu Köşe Sizin

Bu sayıdaki ve geçmiş sayılardaki projeleri (pdf formunu **www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah** adresinden edinebilirsiniz) siz de yapabilirsiniz. Yaptığınız projeleri bizimle paylaşmanızı bekliyoruz.

hacererar@yahoo.com

Yazdığımız Projeleri Yapıyoruz (Yaz Bilim Parkı 2008)

20 Haziran – 7 Temmuz 2008 tarihleri arasında Atılım Üniversitesi'nde (www.atilim.edu.tr) TÜBİTAK'ın Bilim ve Toplum Proje Destekleri Programı'na kabul edilen ve yürütücülüğünü yaptığım Yaz Bilim Parkı 2008'e, Ankara Gölbaşı İlçesi İlköğretim okullarının 5. sınıfını bitiren 30 öğrenci katılacaktır. Öğrenciler noter huzurunda yapılan çekiliş ile belirlenecektir (15 kız, 15 erkek). Pilot çalışma Atatürk Çocuk Yuvasında yaşayan 5. sınıf öğrencisi 20 çocuk ile yapılacaktır. Yaz Bilim Parkı 2008'de elektronik, optik, akustik, müze atölye çalışmaları, çevre ve doğa eğitimi, fotogram masallar, dans, belgesel filmler ve zeka oyunları etkinlikleri yer alacaktır. Son başvuru tarihi 30 Mayıs 2008.

İletişim: 0-312-586 84 48-586 84 76

Hacer Erar



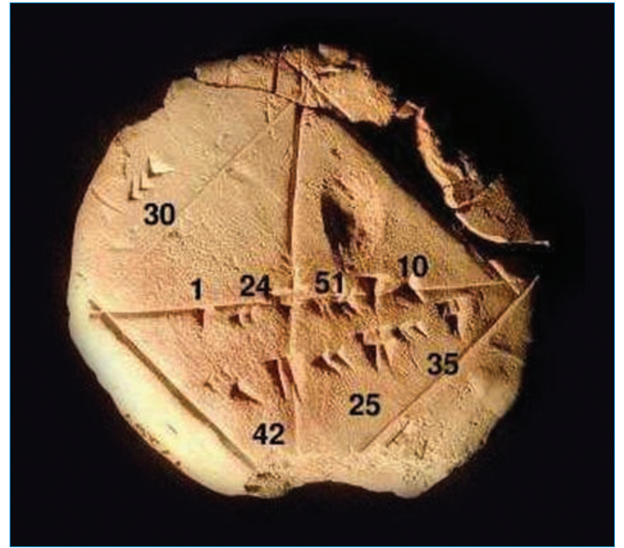
Köksüz sayı mı olur!

Pisagor'u bilmeyeniniz yoktur; dik üçgenlerde kenar uzunlukları bağıntısını bulduğu ileri sürülen Eski Yunan'lı matematikçi. Pisagor sayılara mutlak bir inançla bağlıymış. Pisagor'un takipçilerinden birisi, Metapontum'lu Hippasus, dik kenarları 1 birim olan bir dik üçgenin hipotenüs uzunluğunun rasyonel bir sayı olmadığını kanıtlamış. Bir söylentiye göre, rasyonal olmayan sayıların varlığını kabullenemeyen Pisagor, Hippasus'un kanıtının aksini de gösteremeyince, açık denizde, Hippasus'u bir tekneden, suya attırmış. Doğruyu söylemek, söyleyebilmek çok kolay değilmiş demek ki o günlerde.

Acaba bu sayı, yani √2 sayısı nasıl hesaplanıyordu o zamanlar? Dik kenarları 1 olan bir dik üçgenin hipotenüs uzunluğunu ölçmek, yöntemlerden biri olabilir tabii ki; ama, kastım bu değil. Geometriye sapmadan, sadece aritmetik kullanarak?

Bill Casselman tarafından çekilmiş olan sağdaki fotoğraf, Yale Üniversitesi Koleksiyonu'ndan, YBC 7289 kod numarasıyla ün kazanmış, Babil'lilere ait bir kil tablet. MÖ 1800-1600 yıllarına ait olduğu saptanmış olan bu tablette 60 tabanına göre yazılmış olarak √2 hesaplanıyor:

$$1+\frac{24}{60}+\frac{51}{60^2}+\frac{10}{60^3}=1,41421\overline{296}$$



Dikkat edelim, √2=1,4142135623730950488... yaklaşık. Pisagor'dan 1100-1300 yıl önceye dayanan Babil matematiği hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Babilliler karekök hesaplamasını biliyorlar mıydı? Pisagor teoremi dediğimiz teoremi bildikleri kesin.

$$1+\frac{1}{3}+\frac{1}{1\times 4}+\frac{1}{3\times 4\times 34}\approx 1,414215686$$

Benzer bir hesaplamayı, Babil'lilerden yaklaşık 1000 yıl sonra, Hint Matematikçi Boudhayana şöyle veriyor:

Demek ki o zamanlar, yani Pisagor'dan çok önceleri bu sayının nasıl hesaplanacağı biliniyormuş.

Şimdi isterseniz Babil'liler 39 sayısının karekökünü nasıl bulurmuş, bir bakalım: Önce 39'dan küçük, tahmini kareköke en yakın tam sayıyla başlanacak. Ama, ben isabetli seçim yapamamışım, 2 ile başlıyorum; 6 ile başlasam işim daha kolay olurdu:

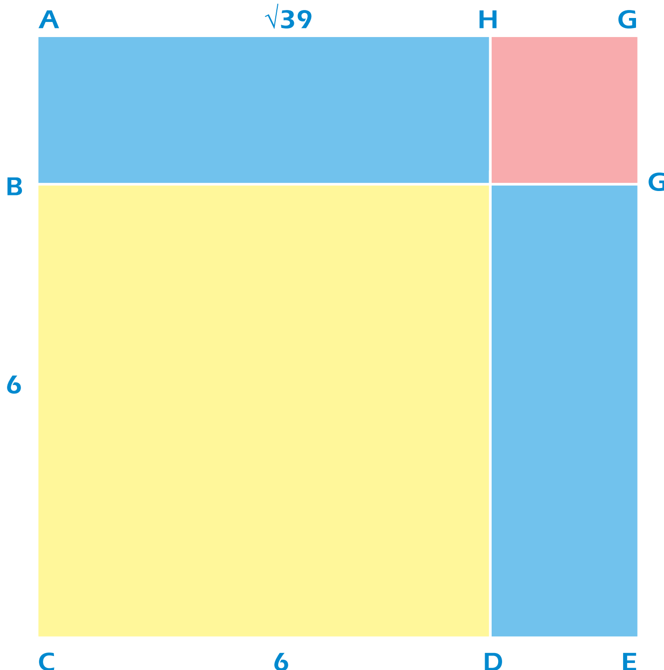
n	39/n	(39/n+n)/2
2	19,5	10,75
10,75	3,6279	7,18895
7,18895	5,425	6,307
6,307	6,1836	6,245
6,245	6,245	6,245

Yöntemi izlediniz umarım. Son derece kolay bir yöntem. Bu yöntemin şimdiki adı Newton yöntemi. Babillilerin zaten bildiği bu yönteme sonradan bir de ad takılmış olması kaderin cilvesi mi sizce?

Gene 39 sayısını alalım: 39'a en yakın tam kareyi veren sayıya bakalım: Bu sayı, $6.6^2=36$, 39'dan 36'yı çıkaralım,3 kaldı. Demek ki kenarları √39 olan kareden (şekilde mavi), kenarı 6 olan kareyi çıkardık, geriye 39-36=3 kaldı. $K_1=6$ kök ve $A_1=3$ kalan alan olsun. Bundan sonra yapacağımızı kolay anlamanız için şekil 2'ye bakalım:

Hatırlayalım: $39=(6+a)^2$ olarak yazılabilir. Bu kareyi açarsak, $39=36+2.6a+a^2$ dir. Eğer AB=GH=a olarak alınırsa şekil 2'de mavi alanlar 2 tane 6.a'ya eşittir. Pembe alan ise a^2. Şimdi geriye $12a+a^2=3$ eşitliğinden a'yı bulmak kaldı.

Bashkali yöntemi olarak bilinen bu yöntem, bize Hint matematiğinden miras. Yöntem şöyle ilerliyor:



$A_1/2K_1=3/12=0,25=P$

$K_2=K_1+P=6+0,25=6,25$

$K_3=K_2- P^2/2K_2=6,25-0,0625/12,5$

$K_3=4,25-0,005=6,245$

Üç adımda Bashkali yöntemi de bize aynı sonucu vermiş oluyor.

Geriye dönecek olursak; sizlere birkaç hoş aktarma: Uzunluk 4 ve köşegen 5 ise en kaçtır? Ne olduğu bilinmiyor.

4 kere 4, 16 dır.
5 kere 5, 25'tir.
25'ten 16'yı çıkart, kalır geriye 9.
9'u bulmak için kaç kere kaçı alayım?
3 kere 3, 9'dur.
İşte size en.

British Museum'daki bir kil tabletin tercümesihi J. J. O'Connor and E. F. Robertson, "Babil Matematiğinde Pisagor Teoremi" adlı eserde şöyle yapıyorlar:

"Bir karenin köşegeni boyunca gerilmiş bir ip, karenin alanının 2 katı bir alan üretir." Yıl MÖ 800 civarı; yazan Boudhyana, Hintli matematikçi.

"Bir dikdörtgenin köşegen ipi, dik ve yatay kenarların ayrı ayrı ürettikleri kadar alan üretir." Aynı dönem, Aryabata; Hintli matematikçi.

Matematiğin hangi kaynaklardan süzülüp geldiğini göresiniz diye bunları anlatıyorum. Kimi zaman ilk kaynaklardan süzülen sular yolda, yeraltına dalarlar ve uzun yıllar yeryüzüne çıkmazlar.

Muammer Abalı

Kaynaklar:
http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Babylonian_Pythagoras.html
http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Indian_sulbasutras.html

Bize
Gönderdikleriniz...

Teknoloji ve Tasarım dersinde hazırlanıp bize gönderilen çalışmaları dergimizde ve web sitemizde yayımlamayı sürdürüyoruz. Eğer sizler de çalışmalarınızı bizlerle ve okurlarımızla paylaşmak isterseniz **yildiztakimi@tubitak.gov.tr** adresinden bizlere ulaşın.

İşte, Bize Gelen Çalışmalardan Seçtiklerimiz:





Adana Seyhan
Recep Birsin Özen İ.Ö.O
7/F sınıfından Hande Özmen



Bursa Osmangazi
Hürriyet Ticaret Ve Sanayi Odası İ.Ö.O
6/B sınıfından
Sena Serin, Onur Aklaya
ve Ali Fırat Zenginkinet



Kırıkkale Ahmet Sümer İ.Ö.O
8/A sınıfından Tuğba Satılmış



Aydın Gazi Mustafa Kemal İ.Ö.O
6/A sınıfından Şefika Tuğçe Okur



Gerze Sinop
Atatürk İ.Ö.O
6/A sınıfından Nejla Ustaoğlu



Özel Akhisar İ.Ö.O
7/C sınıfından Tansu Yanık



Sinop - Gerze Gazi Mustafa Kemal İ.Ö.O
6/B sınıfından Yunus Emre Uğur



Uşak Hasan Hilmi İ.Ö.O
7/A sınıfından Cennet Hilal Özbey



Etimesgut Cahit Zarifoğlu İ.Ö.O
7/A sınıfından Berkay Gökçek

Özel Sabahattin Zaim
Anafen İ.Ö.O
6/C sınıfından Zeynep Bilge İlhan





Mersin Barbaros İ.Ö.O.
7/G sınıfından Gizem Karabıyık

Z.Burnu İstanbul
Saniye Sezgin Elmas İ.Ö.O.
8/C sınıfından Sibel Salihoğlu



Malatya-Pütürge
Pazarcık İ.Ö.O
8/A sınıfından Zeynep Irmak



Samsun Havza Merkez İ.Ö.O
6/A sınıfından Rabia Kurkmazlı





Burdur
Altın Terim Solmaz İ.Ö.O
Kadriye Şahin



Sümerler İ.Ö.O
6/A sınıfından Adil, Vahit,
Azize, Mikail ve İzzettin

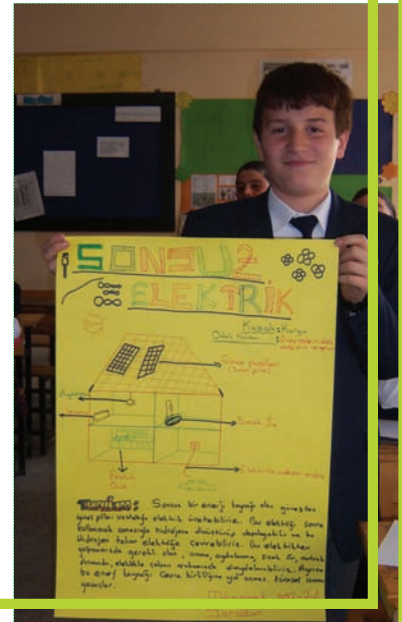
İstanbul Kartal
Yıldız İşçimenler İ.Ö.O
8/A sınıfından Tuğba Erata



Merkez/ Tokat
Halil Rıfat Paşa İ.Ö.O
7/B sınıfından Yağmur Saymaz



K.Maraş/Pazarcık
İstiklal Yibo
7/A sınıfından Muhammet Sarıaltın



Birlikte Deneyelim...

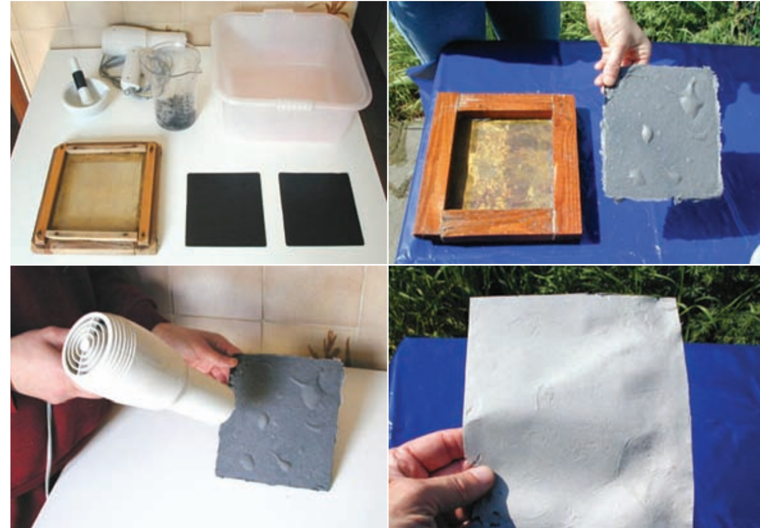
Kâğıt Yapalım!

Kâğıt insanlık tarihinin en önemli buluşlarından biri. Özellikle yazılı iletişimi sağladığı için binlerce yıldır bilginin saklanmasına ve paylaşılmasına olanak tanıdığı gibi, ambalajlamadan temizliğe, yalıtımdan fotoğrafçılığa kadar birçok farklı alanda da kullanılır. Yaşamımızda bu denli önemli bir yere sahip olan kâğıdın hammaddesi, selüloz içeren bitki lifleridir. Bu nedenle kâğıt üretiminde genellikle kereste kullanılır. Çok önemli bir doğal kaynak olan ağaçların kesilmesi anlamına gelen kâğıt üretimi için başka yöntemler de kullanılıyor. Bu yöntemler içinde en yaygın kullanımı olan, atık kâğıtların geri dönüştürülmesiyle yapılan üretim. Siz de eski gazete kâğıtlarını ya da diğer atık kâğıtları kullanarak evde kâğıt yapabilirsiniz.

Gerekli Malzeme

/Eski gazeteler/Biraz geniş bir plastik kap/Plastik kova ya da sürahi/Kevgir/Tahta kaşık ya da havan tokmağı/Birkaç parça eski bez parçası/Naylon poşet/Ağırlık yapması için birkaç kitap/Su /Eski bir tahta çerçeve

- Gazete kâğıtlarını kovaya ya da sürahiye yerleştirin ve üzerini örtecek kadar su ekleyin. Kovayı içinde su ve gazete kâğıtlarıyla en az 1 gece bekletin.
- Daha sonra kovadaki suyu süzün ve kovada kalan kâğıtları tahta kaşık ya da havan tokmağıyla iyice ezerek hamur haline getirin.
- Hamur haline gelen kâğıdı geniş plastik kaba boşaltın ve üzerine bu hamurla hemen hemen eşit ölçüde su ekleyip karıştırın.
- Temiz ve düz bir yüzeye ya da tahta çerçeve içine bir bez parçası serin. Kevgir yardımıyla, kaptaki kâğıt hamuru - su karışımından bir miktar alarak bu bezin üzerine yayın.
- Bezin üzerine yaydığınız hamuru kaşıkla bastırarak düzleştirin. Daha sonra üzerine bir başka bez parçası yayın.
- Kaptaki kâğıt hamuru bitene kadar bu işlemleri tekrarlayın.
- Son hamur parçasını da en üste yaydıktan sonra üzerine naylon poşet parçasını serin.
- Kâğıt hamurlarının iyice sıkışabilmesi için hamur katmanlarının en üstüne, ağırlık olarak kullanacağınız kitapları koyun.
- Birkaç saat sonra kitapları alıp kâğıt hamuru tabakalarını tek tek ayırın. Eğer yeterince kurumamışlarsa, kâğıtları saç kurutma makinesiyle bir miktar kurutabilirsiniz (saç kurutma makinesini kâğıda fazla yaklaştırmayın).



İşte kâğıtlarınız hazır! Bu atık kâğıtlardan elde ettiğiniz yeni kâğıtlarınızla istediğinizi yapabilirsiniz. Eğer renkli ya da desenli kâğıtlar elde etmek istiyorsanız, hamur haline getirdiğiniz atık kâğıtların içine bir miktar renkli boya, kuru yaprak ya da kurutulmuş çiçek de ekleyebilirsiniz.

Elif Yılmaz

Kaynaklar:
http://www.funsci.com/fun3_en/paper/paper.htm
Spurgeon R., "Ekoloji", TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Mayıs 2004

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI İSTEK FORMU

TÜBİTAK

YETİŞKİN KİTAPLIĞI

001 Hayatın Kökleri Mahlon B. Hoagland		Baskıda
Hayatın Kökleri (Ciltli)		Baskıda
002 İkili Sarmal James D. Watson		Tükendi
003 Bir Matematikçinin Savunması G. H. Hardy	22. Basım	3,5 YTL ❑
004 Modern Bilimin Oluşumu Richard S. Westfall	16. Basım	5 YTL ❑
005 Genç Bilimadamına Öğütler P. B. Medawar	24. Basım	3,5 YTL ❑
006 Üniversite (Bir Dekan Anlatıyor) Henry Rosovsky	18. Basım	6,5 YTL ❑
007 Rastlantı ve Kaos David Ruelle	20. Basım	5 YTL ❑
008 Büyük Bilimsel Deneyler Rom Harré	16. Basım	5 YTL ❑
011 İlk Üç Dakika Steven Weinberg	15. Basım	5 YTL ❑
012 Fizik Yasaları Üzerine Richard Feynman	19. Basım	4,5 YTL ❑
013 Bir Mühendisin Dünyası James L. Adams	15. Basım	7,5 YTL ❑
014 Modern Çağ Öncesi Fizik J. D. Bernal		Tükendi
015 Kaos James Gleick	13. Basım	6,5 YTL ❑
017 Sorgulayan Denemeler Bertrand Russell	19. Basım	5,5 YTL ❑
018 Bir Gölgenin Peşinde (Rakamların Evrensel Tarihi I) Georges Ifrah		Tükendi
019 Gen Bencildir Richard Dawkins	9. Basım	6 YTL ❑
021 Yıldızların Zamanı Alan Lightman	14. Basım	3 YTL ❑
022 Gezegenler Kılavuzu Patrick Moore	15. Basım	6 YTL ❑
023 Çakıl Taşlarından Babil Kulesine (R. E. T. II) Georges Ifrah	12. Basım	4 YTL ❑
024 Dr. Ecco'nun Şaşırtıcı Serüvenleri Dennis Shasha	16. Basım	4 YTL ❑
025 Gündelik Bilmeceler P. Ghose - D. Home	13. Basım	6,5 YTL ❑
026 107 Kimya Öyküsü L. Vlasov - D. Trifonov	20. Basım	4,75 YTL ❑
028 Akdeniz Kıyılarında Hesap (R. E. T. III) Georges Ifrah		Tükendi
029 Teknolojinin Evrimi George Basalla	13. Basım	6,5 YTL ❑
032 Uzak Doğu'dan Maya Ülkesine (R. E. T. IV) Georges Ifrah	10. Basım	4,5 YTL ❑
033 Modern Araştırmacı J. Barzun - H. F. Graff	16. Basım	7 YTL ❑
034 Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik J. G. Landels	12. Basım	4 YTL ❑
035 Alıç Ağacı ile Sohbetler Hikmet Birand		Baskıda
036 Matematiğin Aydınlık Dünyası Sinan Sertöz		Baskıda
Matematiğin Aydınlık Dünyası (Ciltli)		Baskıda
037 Bilimin Arka Yüzü Adrian Berry	15. Basım	5 YTL ❑
038 Ortaçağda Endüstri Devrimi Jean Gimpel	6. Basım	4 YTL ❑
039 Olağandışı Yaşamlar James L. Gould - Carol Grant Gould	11. Basım	6 YTL ❑
040 Darwin ve Beagle Serüveni Alan Moorehead	4. Basım	12 YTL ❑
041 Buluş Nasıl Yapılır? B. E. Shlesinger, Jr.	15. Basım	4,5 YTL ❑
042 Sıfırın Gücü (R. E. T. V) Georges Ifrah		Tükendi
043 Şaşırtan Varsayım Francis Crick	11. Basım	6 YTL ❑
044 Sulak Bir Gezegenden Öyküler Sargun A. Tont		Tükendi
045 Anılarım Ernst E. Hirsch	10. Basım	6 YTL ❑
046 Evrenin Kısa Tarihi Joseph Silk		Tükendi
Evrenin Kısa Tarihi (Ciltli)	13. Basım	18 YTL ❑
047 Gökyüzünü Tanıyalım (2 Kaset+Atlas) M. E. Özel - A. T. Saygaç	15. Basım	14 YTL ❑
048 Bilim ve İktidar F. Mayor - A. Forti		Baskıda
049 Matematik Sanatı Jerry P. King	17. Basım	7 YTL ❑
Matematik Sanatı (Ciltli)		Tükendi
050 Türkiye'nin Tarihi (Ciltli) Seton Lloyd	21. Basım	11 YTL ❑
051 Galileo ve Newton'un Evreni (Ciltli) William Bixby	4. Basım	13 YTL ❑
052 Bilgisayar ve Zekâ (Kralın Yeni Usu I) Roger Penrose		Tükendi
053 Göl İnsanları R. Leakey - R. Lewin		Tükendi
054 Katla ve Uçur Richard Kline	18. Basım	6,5 YTL ❑
056 Bunu Ancak Dr. Ecco Çözer Dennis Shasha	11. Basım	7 YTL ❑
062 Modern İnsanın Kökeni Roger Lewin		Baskıda
Modern İnsanın Kökeni (Ciltli)		Baskıda
067 Anadolu Kültür Tarihi (Ciltli) Ekrem Akurgal		Baskıda
068 Bir Yeşilin Peşinde Asım Zihnioğlu		Baskıda
072 Hint Uygarlığının Sayısal Simgeler Sözlüğü (R. E. T. VI) G. Ifrah	6. Basım	6 YTL ❑
085 Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı Carl Sagan	18. Basım	8,5 YTL ❑
090 İslâm Dünyasında Hint Rakamları (R. E. T. VII) Georges Ifrah	6. Basım	5 YTL ❑
095 Fiziğin Gizemi (Kralın Yeni Usu II) Roger Penrose	11. Basım	4,5 YTL ❑
096 Bir Sayı Tut Malcolm E. Lines	11. Basım	4 YTL ❑
099 Kırılgan Nesneler P. G. de Gennes - J. Badoz	6. Basım	5 YTL ❑
100 Hayvanların Sessiz Dünyası M. S. Dawkins	13. Basım	5 YTL ❑
Hayvanların Sessiz Dünyası (Ciltli)		Tükendi
112 Anadolu Manzaraları Hikmet Birand		Baskıda
Anadolu Manzaraları (Ciltli)		Baskıda
113 Bilim İş Başında John Lenihan		Baskıda
Bilim İş Başında (Ciltli)		Baskıda
115 Us Nerede? (Kralın Yeni Usu III) Roger Penrose		Tükendi
123 Hesabın Destanı (R. E. T. VIII) Georges Ifrah	3. Basım	7 YTL ❑
125 Darwin ve Sonrası Stephen Jay Gould	7. Basım	6 YTL ❑
Darwin ve Sonrası (Ciltli)		Tükendi
126 Bilim Tarihi Yazıları Alexandre Koyré		Baskıda
Bilim Tarihi Yazıları (Ciltli)		Baskıda
128 Maddenin Son Yapıtaşları Gerard 't Hooft		Tükendi
Maddenin Son Yapıtaşları (Ciltli)	8. Basım	5,5 YTL ❑
137 Galileo'nun Buyruğu E. B. Bolles		Baskıda
Galileo'nun Buyruğu (Ciltli)		Baskıda
138 Evrenin Şiiri Robert Osserman	5. Basım	6 YTL ❑
Evrenin Şiiri (Ciltli)	6. Basım	7,5 YTL ❑
139 Doğanın Gizli Bahçesi E. O. Wilson		Tükendi
Doğanın Gizli Bahçesi (Ciltli)		Tükendi
140 Hitit Çağında Anadolu Sedat Alp	5. Basım	11 YTL ❑
141 Dünyayı Değiştiren Beş Denklem M. Guillen	10. Basım	7 YTL ❑
Dünyayı Değiştiren Beş Denklem (Ciltli)	11. Basım	8,5 YTL ❑
142 Hayvan Zihni James L. Gould - Carol Grant Gould	3. Basım	12 YTL ❑
Hayvan Zihni (Ciltli)	4. Basım	15 YTL ❑
144 Büyük Çekişmeler Hal Hellman	5. Basım	5 YTL ❑
Büyük Çekişmeler (Ciltli)		Tükendi
148 Yirminci Yüzyılda Paris Jules Verne		Tükendi
Yirminci Yüzyılda Paris (Ciltli)	4. Basım	6,5 YTL ❑
150 Boşluk Bakışımın Biçimini Alıyor Hubert Reeves		Tükendi
157 İki Kültür C. P. Snow	3. Basım	5,5 YTL ❑
İki Kültür (Ciltli)	4. Basım	7 YTL ❑
158 Sonsuzluğun Kıyıları Adrian Berry		Tükendi
Sonsuzluğun Kıyıları (Ciltli)	10. Basım	7 YTL ❑
160 Porof. Zihni Sinir - Proceler İrfan Sayar	10. Basım	12 YTL ❑
161 Atomaltı Parçacıklar Steven Weinberg		Tükendi
Atomaltı Parçacıklar (Ciltli)	6. Basım	8,5 YTL ❑
166 Kör Saatçi Richard Dawkins		Baskıda
Kör Saatçi (Ciltli)		Baskıda
167 Yıldızların Altında Michael Rowan-Robinson	3. Basım	15 YTL ❑
173 Macellanya Jules Verne	5. Basım	5,5 YTL ❑
Macellanya (Ciltli)	6. Basım	7 YTL ❑
174 Tüfek, Mikrop ve Çelik Jared Diamond		Baskıda
Tüfek, Mikrop ve Çelik (Ciltli)		Baskıda
175 Bilgisayar Ne Sayar (R. E. T. IX) Georges Ifrah		Tükendi
177 Feynman'ın Kayıp Dersi D. L. Goodstein - J. R. Goodstein		Baskıda
Feynman'ın Kayıp Dersi (Ciltli)		Baskıda
179 Hitit Güneşi (Ciltli) Sedat Alp	3. Basım	10 YTL ❑
180 Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri Necmettin Çepel		Baskıda
182 Pi Coşkusu David Blatner		Baskıda
183 Beynine Bir Kez Hava Değmeye Görsün Dr. F. Vertosick Jr.		Baskıda
Beynine Bir Kez Hava Değmeye Görsün (Ciltli)		Baskıda
186 İnsan Düşüncesinde Yerküre David Oldroyd	3. Basım	9 YTL ❑
İnsan Düşüncesinde Yerküre (Ciltli)	4. Basım	11 YTL ❑
187 Boylam Dava Sobel	3. Basım	10 YTL ❑
Boylam (Ciltli)	2. Basım	12,5 YTL ❑
188 Ekvator Hikâyeleri G. Guadalupi - A. Shugaar	3. Basım	7 YTL ❑
Ekvator Hikâyeleri (Ciltli)		Tükendi
193 Zekâ Oyunları Emrehan Halıcı	18. Basım	7,5 YTL ❑
196 Her Yere Uzak Topraklar Ömer Bozkurt	3. Basım	11 YTL ❑
201 Meteor Avı Jules Verne		Baskıda
Meteor Avı (Ciltli)	4. Basım	6 YTL ❑
202 Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar C. M. Wynn - A. W. Wiggins		Baskıda
Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar (Ciltli)		Baskıda
204 Güzel Sarı Tuna Jules Verne	1. Basım	5,5 YTL ❑
Güzel Sarı Tuna (Ciltli)	2. Basım	7 YTL ❑
206 Çevremizdeki Fizik Naci Balkan - Ayşe Erol	1. Basım	9 YTL ❑
208 Olağanüstü Buluşlar Frank Ashall		Tükendi
Olağanüstü Buluşlar (Ciltli)	2. Basım	8,5 YTL ❑
216 Bitkisel Hayat Cenk Durmuşkâhya	1. Basım	8 YTL ❑

217 Milyarlarca ve Milyarlarca Carl Sagan		Tükendi
Milyarlarca ve Milyarlarca (Ciltli)	2. Basım	8,5 YTL
219 Zekâ Oyunları 2 Emrehan Halıcı	3. Basım	7,5 YTL
235 Mağarabilimi ve Mağaracılık Caner Ozansoy - Hamdi Mengi	1. Basım	20 YTL
Mağarabilimi ve Mağaracılık (Ciltli)	2. Basım	25 YTL
237 Atatürk, Bilim ve Üniversite Metin Özata	1. Basım	7 YTL
Atatürk, Bilim ve Üniversite (Ciltli)	2. Basım	9 YTL
238 Bilim Tarihi (Ciltli) Colin A. Ronan	4. Basım	18 YTL
239 Yenilik İktisadı (Ciltli) C. Freeman - L. Soete	3. Basım	18 YTL
240 Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları (Ciltli) Asuman Baytop	2. Basım	20 YTL
241 Türkiye'de ve Komşu Bölgelerde Sismik Etkinlikler (Ciltli) N. N. Ambraseys - C. F. Finkel	1. Basım	10 YTL
242 Bilimsel Makale Nasıl Yazılır, Nasıl Yayımlanır? Robert A. Day		Tükendi
243 Meraklı Zihinler John Brockman	1. Basım	6 YTL
Meraklı Zihinler (Ciltli)	2. Basım	8 YTL
245 Hasan-Âli Yücel ve Türk Aydınlanması A. M. C. Şengör	3. Basım	4,5 YTL
246 Bilim Konuşmaları	2. Basım	4,5 YTL
252 Üçlü Sarmal Richard Lewontin	1. Basım	3,5 YTL
Üçlü Sarmal (Ciltli)	2. Basım	5 YTL
254 Pentapleks Kaplamalar M. Arık - M. Sancak	1. Basım	13 YTL
263 Işığın Öyküsü (Ciltli) Hüseyin Gazi Topdemir	1. Basım	16 YTL
264 Vida ile Tornavida Witold Rybczynski	1. Basım	4 YTL

BAŞVURU KİTAPLIĞI

109 İnsan Vücudu	24. Basım	10 YTL
114 Arkeoloji Jane McIntosh	12. Basım	9,5 YTL
116 Evrim Linda Gamlin	11. Basım	9,5 YTL
118 Fizik Jack Challoner		Baskıda
122 Kimyanın Öyküsü Ann Newmark		Baskıda
127 Kimya Jack Challoner	8. Basım	11 YTL
129 Evren		Tükendi
131 21. Yüzyıl Michael Tambini		Baskıda
136 Taşların Dünyası R. F. Symes	8. Basım	9,5 YTL
143 Keşifler Rupert Matthews		Tükendi
145 Hayvanlar		Baskıda
149 Otomobil Çağı		Baskıda
156 Derin Mavi Atlas B. Gözcelioğlu - Ö. F. Aydıncılar		Tükendi
176 Ay'a İniş Carole Stott		Baskıda
190 Fosiller Paul D. Taylor		Baskıda
191 Böcekler Laurence Mound	5. Basım	9,5 YTL
192 Bitkiler	5. Basım	11 YTL
195 Volkanlar Susanna Van Rose		Baskıda
203 Robotlar Clive Gifford		Tükendi
205 Zaman ve Uzay M. Gribbin - J. Gribbin		Baskıda
207 Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri İbrahim Baran	1. Basım	7 YTL

YAŞAMÖYKÜSÜ KİTAPLIĞI

162 Marie Curie Naomi Pasachoff	5. Basım	4 YTL
163 Sigmund Freud Margaret Muckenhoupt		Baskıda
164 Johannes Kepler James R. Voelkel		Tükendi
165 Gregor Mendel Edward Edelson	5. Basım	4 YTL
178 Alexander Graham Bell Naomi Pasachoff	3. Basım	5 YTL
181 İvan Pavlov Daniel Todes		Baskıda
194 Isaac Newton Gale E. Christianson	4. Basım	4 YTL
199 Charles Darwin Rebecca Stefoff		Baskıda
226 Albert Einstein Jeremy Bernstein	1. Basım	6 YTL
244 James Watson ve Francis Crick Edward Edelson	1. Basım	5 YTL
260 Thomas Alva Edison Gene Adair	1. Basım	5,5 YTL
269 Galileo Galilei James Maclachlan	1. Basım	5 YTL

SORU KİTAPLIĞI

247 Sayılar Teorisinde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri		Tükendi
248 Analiz ve Cebirde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri		Tükendi
249 Fizik Olimpiyatları Soruları ve Çözümleri (2 Cilt)	4. Basım	13 YTL
250 Sonlu Matematik Olimpiyatları Soruları ve Çözümleri		Tükendi
251 Ulusal Antalya Matematik Olimpiyatları	1. Basım	7 YTL

ÇOCUK VE GENÇLİK KİTAPLIĞI

8 YAŞ +

030 Vücudunuz Nasıl Çalışır? J. Hindley - C. King	45. Basım	5 YTL
031 Dünya ve Uzay S. Mayes - S. Tahta		Baskıda
055 Bilimsel Deneyler Jane Bingham	37. Basım	5,5 YTL
066 Bir Zamanlar... M. J. McNeil - C. King	18. Basım	5,5 YTL
075 Akıl Kutusu S. Rose - A. Lichtenfels	19. Basım	4,5 YTL
076 Uzay Denen O Yer Helen Sharman	20. Basım	4,5 YTL
077 Mavi Gezegen Brian Bett	19. Basım	4,5 YTL
080 Havada Karada Suda K. Little - A. Thomas		Tükendi
081 Çarpım Tablosu Rebecca Treays	27. Basım	4,5 YTL
088 Kesirler ve Ondalık Sayılar Karen Bryant-Mole		Tükendi
091 Çarpma ve Bölme Karen Bryant-Mole	27. Basım	4 YTL
092 Tablolar ve Grafikler Karen Bryant-Mole	15. Basım	4,5 YTL
104 Vücudunuz ve Siz S. Meredith - K. Needham - M. Unwin	28. Basım	7 YTL
108 Toplama ve Çıkarma Karen Bryant-Mole		Tükendi
119 Kaslar ve Kemikler Rebecca Treays		Tükendi
147 Bilgisayarda 101 Proje Gillian Doherty	7. Basım	5,5 YTL
222 Önce Dene Sonra Ye Tina L. Seelig	1. Basım	7 YTL

10 YAŞ +

016 Bilimsel Gaflar Billy Aronson	20. Basım	4 YTL
027 Ayak İzlerinin Esrarı B. B. Calhoun	16. Basım	5 YTL
059 Biz Hücreyiz F. Balkwill - M. Rolph	23. Basım	4 YTL
060 Hücre Savaşları F. Balkwill - M. Rolph	23. Basım	4 YTL
063 Bilim Adamları S. Reid - P. Fara		Tükendi
064 Ekoloji Richard Spurgeon	24. Basım	4,5 YTL
069 Beyin Rebecca Treays		Tükendi
078 Uydular Mike Painter	17. Basım	4,5 YTL
084 Kutuplarda Yaşam Kamini Khanduri	19. Basım	4,5 YTL
086 Mucitler S. Reid - P. Fara	21. Basım	5 YTL
094 Bilgisayarlar M. Stephens - R. Treays	21. Basım	5 YTL
097 Kâşifler F. Everett - S. Reid	18. Basım	5 YTL
101 Kaybolan İpucu B. B. Calhoun	9. Basım	5 YTL
117 Küllerin Altındaki Sır B. B. Calhoun	10. Basım	4,5 YTL
120 Beş Duyu Rebecca Treays	20. Basım	4,5 YTL
121 Kuşlar F. Brooks - B. Gibbs	16. Basım	5 YTL
130 İşte Dünya Billy Aronson	7. Basım	4,5 YTL
155 Geçmişin Anahtarları B. B. Calhoun	6. Basım	4,5 YTL
159 Mucizeler Adasına Yolculuk Klaus Kordon	10. Basım	5,5 YTL
184 Keşifler ve İcatlar Jean-Louis Besson	6. Basım	4 YTL
197 Piramitleri Kim Yaptı? J. Chisholm - S. Reid		Tükendi
218 Kırık Yumurtalar B. B. Calhoun	1. Basım	4,5 YTL

12 YAŞ +

057 Ona Kısaca DNA Denir F. Balkwill - M. Rolph	21. Basım	4 YTL
058 Sen Ben Gen F. Balkwill - M. Rolph	21. Basım	4 YTL
071 Depremler ve Yanardağlar Fiona Watt		Tükendi
074 Işık Evreni David Phillips	18. Basım	4,5 YTL
079 Yaşadığımız Gezegen Fiona Watt	23. Basım	5 YTL
082 Denizler ve Okyanuslar Felicity Brooks		Tükendi
083 Hava ve İklim F. Watt - F. Wilson	20. Basım	5 YTL
107 Fırtınalar ve Kasırgalar Kathy Gemmel		Tükendi
185 Dağlar L. Ottenheimer - P. M. Valat	5. Basım	3 YTL
200 Tarihten Bir Yaprak David Walker	5. Basım	4,5 YTL

14 YAŞ +

020 Tuhaf Bu DNA'lılar Billy Aronson	19. Basım	7,5 YTL
061 Astronomi Stuart Atkinson	25. Basım	5 YTL
065 Atom ve Molekül P. R. Cox - M. Parsonage	21. Basım	5 YTL
070 Makineler Clive Gifford	19. Basım	4,5 YTL
087 Her Yönüyle Otomobiller Clive Gifford		Tükendi
089 Her Yönüyle Uçaklar Clive Gifford	20. Basım	4,5 YTL
093 Her Yönüyle Tekneler Christopher Maynard		Tükendi
098 Enerji ve Güç R. Spurgeon - M. Flood	17. Basım	5 YTL
102 Mikroskop C. Oxlade - C. Stockley	16. Basım	5 YTL
103 Elektronik Pam Beasant	17. Basım	4,5 YTL
124 Elektrik ve Manyetizma Adamczyk - Law	11. Basım	4,5 YTL
168 Yunan ve Roma Mitolojisi C. Estin - H. Laporte	25. Basım	7,5 YTL
189 Resim ve Ressamlar A. Sington - T. Ross	5. Basım	4 YTL
274 Parçacıkların Dünyası C. Estin - H. Laporte	1. Basım	3,5 YTL

ERKEN ÇOCUKLUK KİTAPLIĞI (0-8 YAŞ)

3-6 YAŞ

132 Büyüklükler	Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 YTL ❏
133 Şekiller	Karen Bryant-Mole	14. Basım	4 YTL ❏
134 Ölçmeye Başlamak	Karen Bryant-Mole	15. Basım	4 YTL ❏
135 Zaman	Jenny Tyler - Robyn Gee	16. Basım	4 YTL ❏
151 Renkler	Karen Bryant-Mole	15. Basım	4 YTL ❏
152 Karşıtlıklar	Jenny Tyler - Robyn Gee	15. Basım	4 YTL ❏
153 Farklı Olanı Bul	Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 YTL ❏
154 Rakamlar	Karen Bryant-Mole	14. Basım	4 YTL ❏
169 Saymaya Başlamak	Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 YTL ❏
170 10'a Kadar Saymak	Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 YTL ❏
171 Toplamayı Öğrenmek	Karen Bryant-Mole - Jenny Tyler	14. Basım	4 YTL ❏
172 Çıkarmayı Öğrenmek	Karen Bryant-Mole - Jenny Tyler	14. Basım	4 YTL ❏
209 Nokta Birleştirmece - Deniz Kıyısı	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL ❏
210 Nokta Birleştirmece - Dinozorlar	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL ❏
211 Nokta Birleştirmece - Doğa	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL ❏
212 Nokta Birleştirmece - Makineler	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL ❏
213 Nokta Birleştirmece - Uzay	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL ❏
214 1001 Hayvanı Bulun	Ruth Brocklehurst		Baskıda
215 Nokta Birleştirmece - Hayvanlar	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL ❏
220 Yağmurlu Bir Gün (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL ❏
221 Kelebek (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL ❏
224 Ay'da (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL ❏
225 Yuvada (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL ❏
253 Atık mı? Hiç Dert Değil!	David Morichon	1. Basım	3,5 YTL ❏
255 Kültürlü Kurt	Becky Bloom	1. Basım	3,5 YTL ❏
256 Çiftlikte	Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL ❏
Çiftlikte (Sünger Ciltli)			Tükendi
257 Dinozor	Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL ❏
Dinozor (Sünger Ciltli)			Tükendi
261 Deniz Kıyısında	Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL ❏
Deniz Kıyısında (Sünger Ciltli)			Tükendi
262 Karlı Bir Gün	Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL ❏
Karlı Bir Gün (Sünger Ciltli)			Tükendi

6 YAŞ +

105 Deneylerle Bilim	R. Heddle - M. Unwin	27. Basım	6,5 YTL ❏
110 Yeryüzünde Yaşam	Mike Unwin		Baskıda
198 Deneyler Anasınıfı, 1, 2, 3	Kazım Üçok	5. Basım	7,5 YTL ❏
223 Deneylerle Bilim 2	H. Edom - K. Woodward		Baskıda
236 Çevremiz ve Biz - Evren	Núria Roca	1. Basım	5 YTL ❏
269 Tombul Çekirdek ve Anadolu Yer Sincabı	Mutlu Kart Gür	1. Basım	4 YTL ❏
270 Çevremiz ve Biz - Deniz	Núria Roca	1. Basım	5 YTL ❏
271 Çevremiz ve Biz - Hava	Núria Roca	1. Basım	5 YTL ❏
272 Çevremiz ve Biz - Yeryüzü	Núria Roca	1. Basım	5 YTL ❏

7-8 YAŞ

227 İlk Okuma - Çöp ve Geri Dönüşüm	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL ❏
228 İlk Okuma - Güneş, Ay ve Yıldızlar	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL ❏
229 İlk Okuma - Yanardağlar	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL ❏
230 İlk Okuma - Vücudunuz	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL ❏
231 İlk Okuma - Uzayda Yaşamak	Katie Daynes	2. Basım	3 YTL ❏
232 İlk Okuma - Tırtıllar ve Kelebekler	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL ❏
233 İlk Okuma - Uçaklar	Fiona Patchett	2. Basım	3 YTL ❏
234 İlk Okuma - Denizin Altında	Fiona Patchett	2. Basım	3 YTL ❏
258 İlk Okuma - Atlar ve Midilliler	Anna Milbourne	1. Basım	3 YTL ❏
259 İlk Okuma - Kediler	Anna Milbourne	1. Basım	3 YTL ❏
265 İlk Okuma - Yumurtalar ve Civcivler	Fiona Patchett		Tükendi
266 İlk Okuma - Ayılar	Emma Helbrough		Tükendi
267 İlk Okuma - Kurbağalar	Anna Milbourne		Tükendi

POPÜLER BİLİM DERGİLERİ ÜRÜNLERİ

Yeni Ufuklara 1	12,5 YTL ❏
Yeni Ufuklara 2	12,5 YTL ❏
Yeni Ufuklara 3	Baskıda
Bilim ve Teknik 39 Yıllık Arşiv DVD'si (1967 - 2005)	5 YTL ❏
Bilim ve Teknik 40. Yıl CD'si (2006 yılı tüm sayılar)	5 YTL ❏
Bilim ve Teknik 41. Yıl CD'si (2007 yılı tüm sayılar)	5 YTL ❏
Gözlem Defteri	2,5 YTL ❏

POSTERLER (Arkalı-Önlü Baskılı)

Klonlama	2,5 YTL ❏
20. Yüzyılda Bilim ve Teknoloji	2,5 YTL ❏
Elementlerin Periyodik Tablosu	2,5 YTL ❏

BİLİM CD'LERİ DİZİSİ

Güneş Sistemi	5 YTL ❏
Yerküre	5 YTL ❏
Jeolojik Zamanlar	5 YTL ❏
Fosil Yakıtlar	5 YTL ❏
Nükleer Enerji	5 YTL ❏

"Haberdar olmak isterim" konulu bir mesajı **kitap@tubitak.gov.tr** adresine gönderin, yeni çıkan kitaplarımızdan ilk siz haberdar olun.

Bu fiyatlar 1 Haziran 2008 tarihine kadar geçerlidir. Bir adetten fazla istek için kutuların kenarına adet belirtiniz. Siparişler stoklarımızla sınırlıdır.

❏ Yukarıda işaretlemiş olduğum yayınların tutarını yatırdım. Makbuzun kopyası ilişiktedir.

TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI İSTEK FORMU

30 YTL'YE KADAR OLAN SİPARİŞLERİNİZDE KİTAPLARIN TOPLAM BEDELİNE
5 YTL POSTA ÜCRETİ EKLEYEREK ÖDEME YAPINIZ.
30 YTL ve ÜSTÜ SİPARİŞLERDE POSTA ÜCRETİ TÜBİTAK'A AİTTİR.
BU FORMU ÖDEME DEKONTUYLA BİRLİKTE AŞAĞIDAKİ ADRESİMİZE YA DA
(312) 427 09 84 NO'LU FAKSA ULAŞTIRINIZ.

○ POSTA ÇEKİ İLE : Bilim ve Teknik Dergisi 101621 no'lu hesabınıza yatırdım.
○ ZİRAAT BANKASI : Güvenevler Şubesi / Ankara 8786897-5001 no'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... tutarı, kredi kartı hesabımdan alınız.

KREDİ KARTI NO ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐

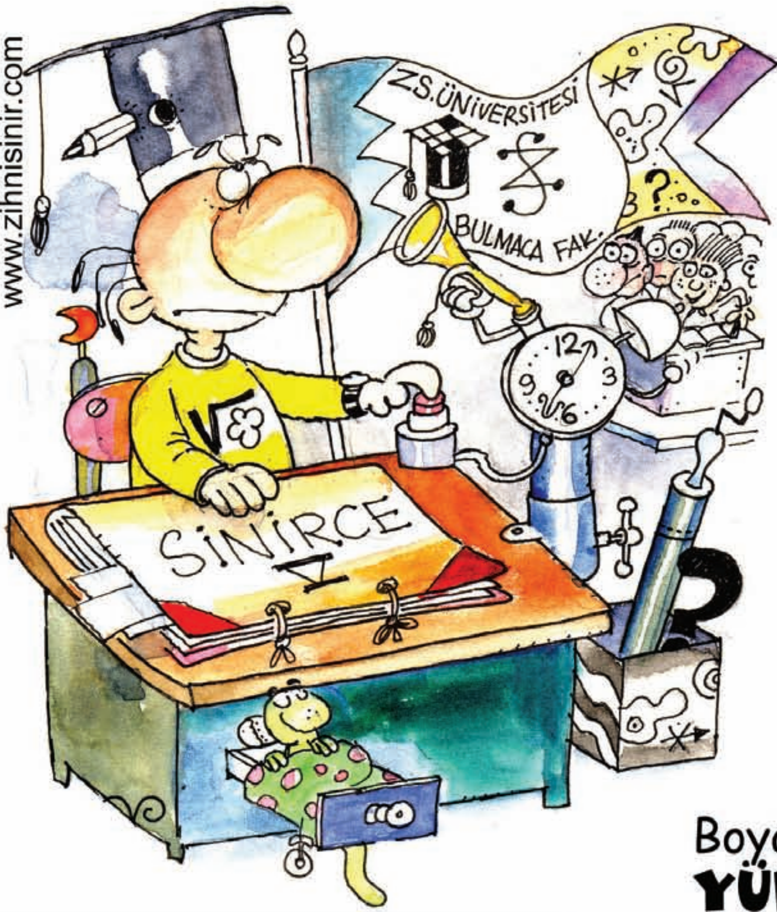
SON KULLANMA TARİHİ .... / ....

AD : ....
SOYAD : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....
ADRES : ....
....
....
SEMT / İLÇE : ....
İL : ....
POSTA KODU : ....
YAŞ : ....
ÖĞRENİM DURUMU : ....
CİNSİYET : ....

TARİH :........ / .... / .... İMZA :..

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 ANKARA Tel: (312) 427 33 21 - 468 53 00 / 3636 Faks: (312) 427 09 84
e-posta: kitap@tubitak.gov.tr İnternet: www.kitap.tubitak.gov.tr

YAYINLARIMIZI TÜBİTAK KİTAP SATIŞ BÜROSU İLE KİTABEVLERİNDEN EDİNEBİLİRSİNİZ
POPÜLER BİLİM KİTAPLARINI ARKA KAPAKLARINDA BASILI FİYATINDAN SATIN ALINIZ

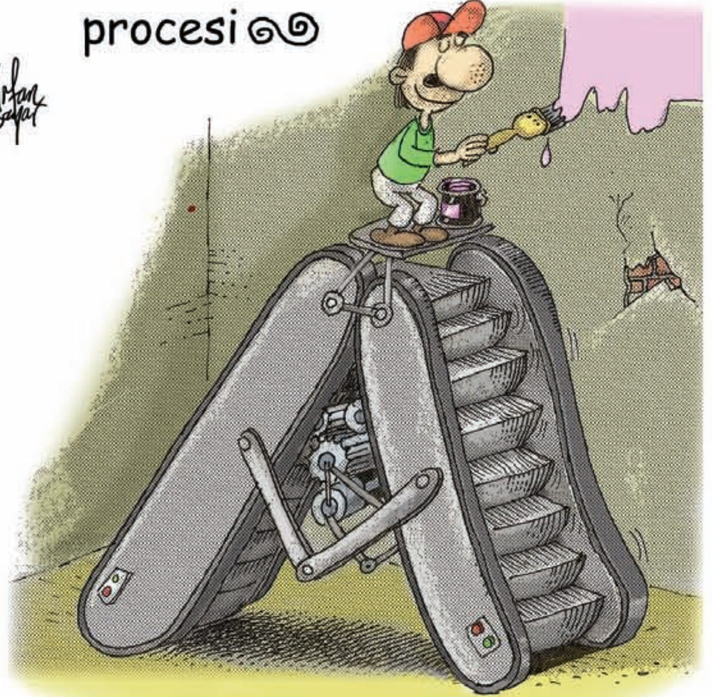


Porof. Zihni Sinir

Hırsızlığa karşı uyandırma alarmlı kol saati procesi

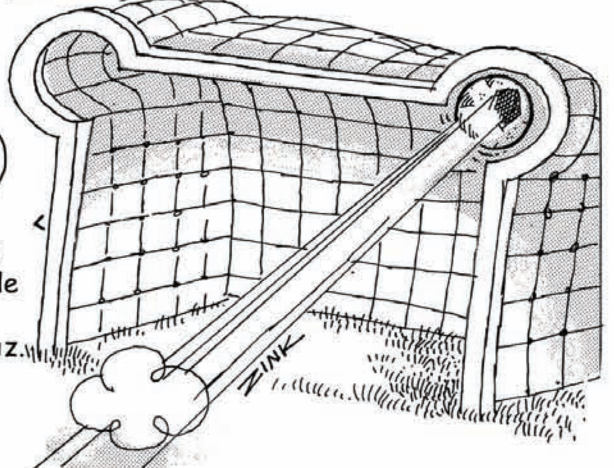


Boyacılar için **YÜRÜYEN MERDİVEN** procesi

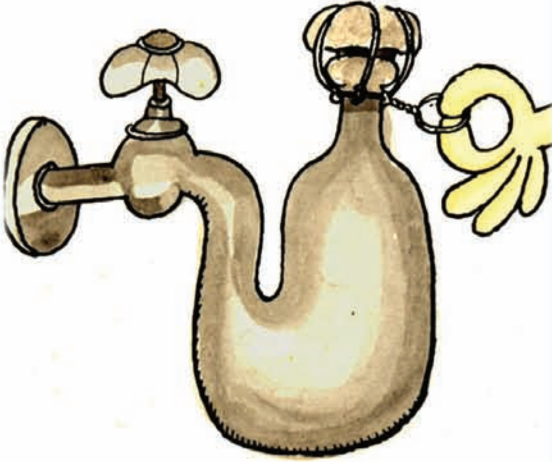


90'dan atılan goller için daha elverişli bir KALE procesi.

Dikkat edilirse şimdiki kalelerde tam 90 dan gol atılması imkansız.

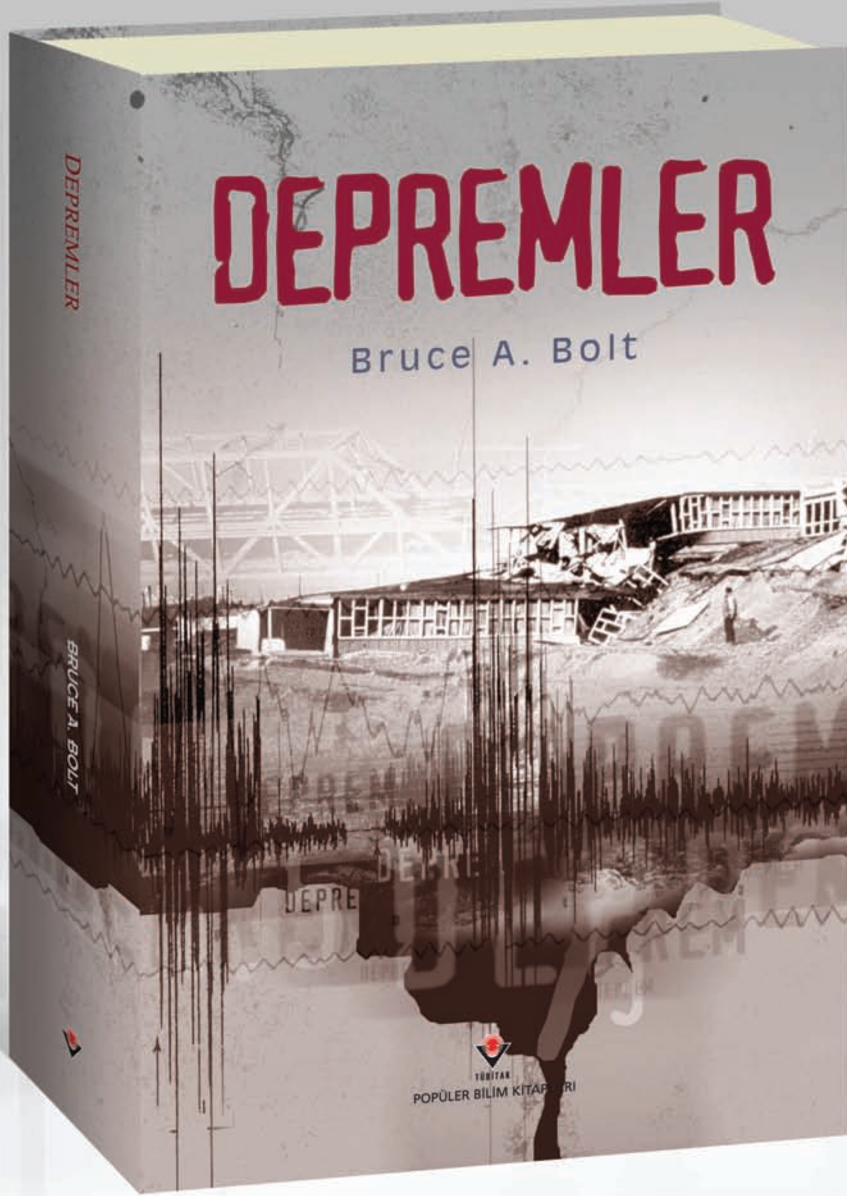


ŞAMPANYA ŞİŞESİ ŞEKLİNDE MUSLUK procesi



Kırk yılda bir su geldiğinde kutlama imkanı sağlar.




DEPREMLER
Bruce A. Bolt
POPÜLER BİLİM KİTAPLARI
DEPREMLER
BRUCE A. BOLT